উইভিং-১

এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল)





নবম শ্রেণি





জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক ২০২৩ শিক্ষাবর্ষ থেকে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের এসএসসি (ভোকেশনাল) এবং দাখিল (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রমের নবম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকরূপে নির্ধারিত

উইভিং-১

Weaving-1

নবম শ্রেণি

বিষয় কোড : ৪৯৫১১

২০২৫ শিক্ষাবর্ষের জন্য পরিমার্জিত

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড
৬৯-৭০, মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০
কর্তৃক প্রকাশিত

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

প্রথম সংস্করণ রচনা ও সম্পাদনা

ইঞ্জি : এ কে এম ফজলুল হক
লাইলুন নাহার
ফারজানা সাকিলা
মো: আবুল কালাম আজাদ
মো: সাইফুল ইসলাম
ফাহাদ মাহমুদ
মোসা: ছালমা আক্তার (সমন্বয়কারী)

প্রথম প্রকাশ : অক্টোবর ২০২২
পুনর্মুদ্রণ : অক্টোবর ২০২৪

মুদ্রণে:

প্রসঙ্গ-কথা

আধুনিককালে শিক্ষা ছাড়া জাতীয় উন্নতির প্রত্যাশা করা যায় না। পৃথিবীর যেসব দেশ আজ উন্নতির শিখরে পৌঁছেছে তাদের দিকে তাকালেই এ সত্যটি অনুধাবন করা যায়। বাংলাদেশের মতো অতিরিক্ত জনসংখ্যার দেশে কারিগরি শিক্ষার আলাদা একটা গুরুত্ব রয়েছে। বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহারিক প্রয়োগের সহায়ক এই শিক্ষাকে অবলম্বন করে জনসংখ্যাকে মানবসম্পদে রূপান্তর করা যায়। কারিগরি শিক্ষাকে গুরুত্ব দিয়ে আর্থসামাজিক উন্নতির নজির গড়েছে বিশ্বের অনেক দেশ। এশিয়ার চীন, জাপান, ভিয়েতনাম, কম্বোডিয়া, মালয়েশিয়া প্রভৃতি দেশ এর উজ্জ্বল প্রমাণ। জাতীয় উন্নতির স্বার্থে বহির্বিশ্বের সাথে তাল মিলিয়ে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষাকে বিশেষ গুরুত্ব দিয়েছে। দারিদ্র্য বিমোচন ও কর্মসংস্থান সৃষ্টির মাধ্যমে দেশকে অর্থনৈতিকভাবে এগিয়ে নেওয়ার প্রত্যয়ে কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষার বিস্তারে সরকার কার্যকর উদ্যোগ নিয়েছে। কারিগরি শিক্ষার জন্যে পৃথক অধিদপ্তর ও শিক্ষা বোর্ড প্রতিষ্ঠা করা হয়েছে। এই শিক্ষার জন্যে যুগোপযোগী শিক্ষাক্রম প্রণয়ন করা হয়েছে। সাধারণ শিক্ষার মাধ্যমিক স্তর ও মাদ্রাসা শিক্ষার দাখিল স্তরে কারিগরি বা ভোকেশনাল শিক্ষার অধিকতর সম্প্রসারণে সরকার কাজ করে যাচ্ছে।

শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যক্রম সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তনশীল। এই পরিবর্তনশীলতাকে বিবেচনায় নিয়ে পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে কারিগরি শিক্ষার বিভিন্ন ট্রেডের বইগুলো প্রণয়ন করা হয়েছে। দেশের অভ্যন্তরীণ এবং বহির্বিশ্বের কর্মবাজারের চাহিদাকে এক্ষেত্রে অগ্রাধিকার দেওয়া হয়েছে। কারণ বিশ্বায়নের এই যুগে গোটা বিশ্ব এখন অখণ্ড এক কর্মবাজার। বর্তমানে দক্ষতা ও যোগ্যতা থাকলে যেকোনো দেশের মানুষ পৃথিবীর যেকোনো প্রান্তে কর্মসংস্থানের সুযোগ নিতে পারে। বৈশ্বিক শ্রমবাজারে বাংলাদেশ তার হিস্যা যত বাড়াবে দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়ন তত গতিশীল হবে। বাংলাদেশের বিশেষায়িত অনেক শিল্পে দক্ষ জনশক্তির অভাব রয়েছে। কারিগরি শিক্ষার মাধ্যমে শিল্পখাতে দক্ষ জনবল সরবরাহের লক্ষ্যকেও বিশেষ বিবেচনায় রাখা হয়েছে।

সরকারের বিনামূল্যে পাঠ্যপুস্তক সরবরাহের আওতা থেকে কারিগরি শিক্ষার বই বাইরে নয়। ভোকেশনাল ট্রেডের পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করেছে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড। সরকারের সিদ্ধান্ত মোতাবেক ২০১৭ সাল থেকে এই পাঠ্যপুস্তকগুলো সংশোধন, পরিমার্জন, মুদ্রণ ও বিতরণের দায়িত্ব দেওয়া হয়েছে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড (এনসিটিবি)-কে। এনসিটিবি নিষ্ঠার সাথে তার দায়িত্ব পালন করে যাচ্ছে। এই কার্যক্রমের ধারাবাহিক প্রক্রিয়ায় ২০২৪ সাল পর্যন্ত সকল পাঠ্যপুস্তকের পরিমার্জন ও সংশোধন সম্পন্ন করা হয়েছে। ফলে বইগুলো শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের নিকট অধিকতর গ্রহণযোগ্য হবে বলে আশা করা যায়। প্রতিটি বই উন্নত মানের কাগজ ও চার রঙা প্রচ্ছদ সহকারে ছাপা হয়েছে। এতে বইগুলোর যথেষ্ট শ্রীবৃদ্ধি ঘটেছে।

আলোচ্য পাঠ্যপুস্তকটি রচনা ও সম্পাদনা করেছেন প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত শিক্ষক ও বিষয় বিশেষজ্ঞগণ। পূর্ব ও পরবর্তী শ্রেণির পঠিত বিষয়সমূহের সাথে যৌক্তিক সংযোগ বিধানপূর্বক বইটি প্রণয়ন করা হয়েছে। প্রাসঙ্গিক ট্রেডের এই বইটি প্রায়োগিক শিক্ষার জন্যে যাতে অনুকূল হয় সেজন্যে প্রয়োজনীয় চিত্রের সন্নিবেশ করা হয়েছে। বইটি যদি আমাদের তরুণ প্রজন্মের স্বকর্মসংস্থান ও সম্মানজনক জীবিকার্জনে কার্যকর ভূমিকা রাখে তবেই আমাদের শ্রম সার্থক হয়েছে বলে মনে করব।

সাবলীল ভাষায় লেখা বইটিতে বাংলা একাডেমির প্রমিত বানানরীতি অনুসৃত হয়েছে। সর্বশেষ তথ্য-উপাত্ত সহযোগে বিষয়বস্তু উপস্থাপন করা হয়েছে। যথাযথ সতর্কতা অবলম্বনের পরেও তথ্য-উপাত্ত ও ভাষাগত কিছু ভুলত্রুটি থেকে যাওয়া অসম্ভব নয়। পরবর্তী সংস্করণে বইটিকে যথাসম্ভব ত্রুটিমুক্ত করার আন্তরিক প্রয়াস থাকবে। এই বইয়ের মানোন্নয়নে যে কোনো ধরনের যৌক্তিক পরামর্শ কৃতজ্ঞতার সাথে গৃহীত হবে।

পরিশেষে বইটি রচনা, সম্পাদনা ও অলংকরণে যাঁরা অবদান রেখেছেন তাঁদের সবার প্রতি কৃতজ্ঞতা জানাই।

অক্টোবর ২০২৪

প্রফেসর ড. এ কে এম রিয়াজুল হাসান

চেয়ারম্যান

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

সূচিপত্র

উইভিং-১

প্রথম অধ্যায়

উইভিং সেকশনে স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা অনুশীলন

Health and Safety Practice in Weaving Section











যে কোনো কাজ করার ক্ষেত্রে নিরাপত্তার বিষয়টি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। উইভিং সেকশনে মেশিন চালানোর সময় সতর্কতার সাথে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম ব্যবহার না করলে দুর্ঘটনার যথেষ্ট সম্ভাবনা থাকে। এতে ব্যক্তিগত, পারিবারিক, সামাজিক ও জাতীয় পর্যায়ে প্রচুর ক্ষতি সাধিত হয়। দুর্ঘটনার কারণে একজন দক্ষ কর্মী আহত বা নিহত হলে তার পরিবার, দেশ ও জাতি ক্ষতিগ্রস্ত হয় এবং বিভিন্ন মানবাধিকার প্রতিষ্ঠান ও আন্তর্জাতিক ক্রেতাদের কাছে সমালোচিত হতে হয়। এমনকি কোনো প্রতিষ্ঠান দুর্ঘটনা কবলিত হলে ঐ প্রতিষ্ঠান মার্কেট হারাতে পারে। এ কারনে কাজ করার সময় সকল দুর্ঘটনা হতে নিজেকে রক্ষা করার জন্য প্রত্যেক কর্মীর সতর্কতা অবলম্বন করা উচিৎ। ওয়ার্কশপে দক্ষ কর্মী এবং যন্ত্রপাতি উভয়ই মূল্যবান সম্পদ। দক্ষ কর্মীগণ সতর্কতার সাথে এবং নিরাপদে বিভিন্ন শপে (shop) কাজ করে মানসম্মত লাভজনক উৎপাদন করবে এটাই কাম্য। কখনো কখনো সতর্কতার অভাবে দুর্ঘটনাজনিত কারণে কর্মীদের দৈহিক ক্ষয়ক্ষতি ও মেশিন টুলের ক্ষয় ক্ষতি হয়ে থাকে। ইংরেজিতে একটি প্রবাদ আছে- 'Prevention is better than cure' অর্থাৎ প্রতিকারের চেয়ে প্রতিরোধ অধিকতর শ্রেয়। এ অধ্যায়ে আমরা সতর্কতার সাথে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম ব্যবহার করে উইভিং সেকশনের মেশিনে কীভাবে কাজ করা যায় সে সম্পর্কে আলোচনা করব।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা-

- OSH (Occupational Safety and Health) নীতিমালা এবং নিরাপদ পদ্ধতিগুলো চিহ্নিত করতে পারব;
- ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) পরিধান অনুশীলন করতে পারব;
- প্রাথমিক চিকিৎসা প্রয়োগ অনুশীলন করতে পারব;
- অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র ব্যবহার করে কর্মক্ষেত্রের আগুন নেভাতে পারব;
- কর্মক্ষেত্রে নির্গত ধোঁয়া হতে নিরাপদ স্থানে আশ্রয় গ্রহণ করতে পারব;
- কর্মক্ষেত্রে স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলতে পারব।

১.১ কর্মক্ষেত্রে স্বাস্থ্যসেবা এবং নিরাপত্তা নীতিমালা

১.১.১ পেশাগত নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্য (OSH) বিধিসমূহ:

কর্মক্ষেত্রে স্বাস্থ্যবিধি

স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তার ক্ষেত্রে বাংলাদেশ শ্রম আইন, ২০০৬ (২০০৬ সনের ৪২ নং আইন) এর ধারাসমূহ:

<u>ধারা- ৫১ ও বিধি-৪০ অনুযায়ী কর্মক্ষেত্রের পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা:</u>

প্রত্যেক প্রতিষ্ঠানকে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে এবং নর্দমা, পায়খানা বা অন্য কোনো জঞ্জাল হতে সৃষ্ট দূষিত বাষ্প মুক্ত রাখতে হবে বিশেষ করে-

(ক) প্রতিষ্ঠানের মেঝে, কর্মকক্ষ, সিঁড়ি, যাতায়াতের পথ হতে প্রতিদিন ঝাড়ু দিয়ে ময়লা ও আবর্জনা ঢাকনা দেওয়া বাক্সে অপসারণ করতে হবে, যাতে উক্ত আবর্জনা দুর্গন্ধ বা জীবাণু বিস্তার করতে না পারে। ধাতব পদার্থ, উৎকট গন্ধময় আবর্জনা, রাসায়নিক আবর্জনা, মেডিকেল আবর্জনা ভিন্ন ভিন্ন বাক্সে প্রতিদিন নিয়মিত অপসারণ করতে হবে।

(খ) প্রত্যেক কর্মক্ষেত্রের মেঝে সপ্তাহে অন্তত একদিন অবস্থা ভেদে এবং কাজের প্রকৃতি ভেদে পানি দিয়ে পরিষ্কার করতে হবে এবং প্রয়োজনে জীবাণুনাশক ব্যবহার করতে হবে। অবস্থাভেদে জীবাণুনাশক ব্যবহার করে ভিজা কাপড় দ্বারা মেঝে ধুয়ে দিতে হবে।

(গ) যে ক্ষেত্রে উৎপাদন প্রক্রিয়ার কারণে কোনো মেঝে এমনভাবে ভিজে যায় যে, এর জন্য পানি নিষ্কাশনের প্রয়োজন হয়, সেক্ষেত্রে পানি নিষ্কাশনের উপযুক্ত ব্যবস্থা করতে হবে।

<u>ধারা ৫১(গ) বিধি ৪২ অনুযায়ী কর্মকক্ষ ভিজে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকলে</u>

(১) উক্ত মেঝে অবশ্যই অভেদ্য পদার্থ (impervious material) দ্বারা নির্মিত হতে হবে।
(২) উক্ত মেঝের নির্মাণ কৌশল ঢালু বিশিষ্ট এবং উপযুক্ত নিষ্কাশন নালার মাধ্যমে কারখানার মূল নর্দমা ব্যবস্থার সাথে সংযুক্ত থাকতে হবে, যাতে নিষ্কাশিত পানি অথবা কোনো তরল পদার্থ মেঝেতে জমে থাকতে না পারে।

(ঘ) প্রতিষ্ঠানের সকল অভ্যন্তরীণ দেয়াল, পার্টিশন, ছাদ, সিঁড়ি, যাতায়াত পথ রং অথবা বার্নিশ করা থাকলে, প্রতি তিন বছরে অন্তত একবার পুনরায় রং বা বার্নিশ করতে হবে।
(১) রং অথবা বার্নিশ করা এবং বহির্ভাগ মসৃণ হলে, প্রতি চৌদ্দ মাসে অন্তত একবার ধারা- ৫১(ঘ) বিধি ৪৩ অনুযায়ী পানি, ব্রাশ ও ডিটারজেন্ট দিয়ে ঘষে পরিষ্কার করতে হবে।

(২) অন্যান্য ক্ষেত্রে প্রতি চৌদ্দ মাসে অন্তত একবার চুনকাম বা রং করতে হবে এবং

(ঙ) দফা (ঘ) তে উল্লিখিত কার্যাবলি সম্পন্ন করার তারিখ ধারা ৫১(ঘ) বিধি- ৪৪ অনুযায়ী ফরম- ২০ ব্যবহার করে রেজিস্টারে লিপিবদ্ধ করে রাখতে হবে।

ধারা- ৫২ ও বিধি-৪৫ অনুযায়ী বায়ু চলাচল ও তাপমাত্রা:

প্রত্যেক প্রতিষ্ঠানের প্রতিটি কর্মকক্ষে নির্মল বায়ুপ্রবাহের জন্য পর্যাপ্ত বায়ু চলাচল ব্যবস্থা রাখতে হবে। উক্তরূপ প্রত্যেক কক্ষে তাপমাত্রা সহনীয় পর্যায়ে রাখতে হবে এবং প্রত্যেক প্রতিষ্ঠানের প্রতিটি কর্মকক্ষে নির্মল বায়ু প্রবাহের সুবিধার্থে পর্যাপ্ত সংখ্যক বিপরীতমুখী জানালার ব্যবস্থা থাকতে হবে; তবে শর্ত থাকে যে, যেখানে ভেন্টিলেটরের ব্যবস্থা রাখা সম্ভব নয় সেখানে এক্সজস্ট ফ্যান (exhausl fan) স্থাপন করা যাবে, যাতে সেখানে কর্মীগণ মোটামুটি আরামে কাজ করতে পারেন এবং যাতে কর্মীগণের স্বাস্থ্যহানি রোধ হয়; আরো শর্ত থাকে যে, কর্মক্ষেত্রে শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ (ড্রাই ও ওয়েট) ব্যবস্থা থাকলে বায়ু চলাচলের উক্ত ব্যবস্থার প্রয়োজন হবে না; ধারা ৫২ (২) অনুযায়ী প্রত্যেক কর্মকক্ষে অন্তত একটি তাপ পরিমাপক যন্ত্র (থার্মোমিটার) সচল অবস্থায় রাখতে হবে। এটি যথাযথ মানসম্পন্ন হতে হবে এবং কর্মকক্ষের দেয়ালের দৃশ্যমান স্থানে স্থাপন করতে হবে।

উপ-ধারা (২) এর প্রয়োজনে কক্ষের দেয়াল এবং ছাদ এমনভাবে তৈরি করতে হবে যাতে উক্ত তাপমাত্রা বৃদ্ধি না পায় এবং যতদূর সম্ভব কম থাকে।

ধারা- ৫৬ অনুযায়ী অতিরিক্ত ভীড়:

১. কোনো প্রতিষ্ঠানের কোনো কর্মকক্ষে কর্মরত শ্রমিকগণের স্বাস্থ্যহানি হয় এ প্রকার অতিরিক্ত ভীড় করা যাবে না।

২. উপযুক্ত বিধানের হানি না করে, প্রত্যেক কর্মকক্ষে কর্মরত প্রত্যেক শ্রমিকের জন্য অন্তত ৯.৫ কিউবিক মিটার পরিমাণ জায়গার ব্যবস্থা করতে হবে। ব্যাখ্যা: এই উপ-ধারার প্রয়োজনে, কোনো ঘরের উচ্চতা মেঝে হতে ৪.২৫ মিটারের অধিক হলে এটি বিবেচনায় আনা হবে না।

৩. যদি প্রধান পরিদর্শক লিখিত আদেশ দ্বারা কোনো মালিককে অনুরোধ করে তাহলে কোনো প্রতিষ্ঠানের

- প্রত্যেক কর্মকক্ষে এ ধারার বিধান অনুযায়ী সর্বোচ্চ কতজন লোক কাজ করতে পারবেন, সে সম্পর্কে তাকে একটি নোটিশ টাঙিয়ে দিতে হবে।
- প্রধান পরিদর্শক লিখিত আদেশ দ্বারা কোনো প্রতিষ্ঠানের কর্মকক্ষকে এ ধারার বিধান হতে রেহাই দিতে পারবেন, যদি তিনি এই মর্মে সন্তুষ্ট হন যে, এতে কর্মরত শ্রমিকগণের স্বাস্থ্যের প্রয়োজনে এই বিধান মানার প্রয়োজন নাই।

ধারা- ৫৭ ও বিধি-৪৯ অনুযায়ী আলোর ব্যবস্থা:

(১) কোনো প্রতিষ্ঠানের প্রত্যেক অংশে, যেখানে শ্রমিকগণ কাজ করেন বা যাতায়াত করেন, সেখানে যথেষ্ট স্বাভাবিক বা কৃত্রিম বা উভয়বিধ আলোর ব্যবস্থা করতে হবে।

(২) প্রত্যেক প্রতিষ্ঠানের কর্মকক্ষ আলোকিত করার জন্য ব্যবহৃত সকল কাঁচের জানালা এবং ছাদে বসানো জানালাসমূহের উভয় পার্শ্ব পরিষ্কার রাখতে হবে এবং যতদূর সম্ভব প্রতিবন্ধকতা মুক্ত রাখতে হবে।

(৩) প্রত্যেক প্রতিষ্ঠানে-

(ক) কোনো স্বচ্ছ পদার্থ বা বাতি হতে বিচ্ছুরিত বা প্রতিফলিত আলোকচ্ছটা অথবা

(খ) কোনো শ্রমিকের চোখের উপর চাপ পড়তে পারে বা তার দুর্ঘটনার ঝুঁকি থাকতে পারে, এরূপ কোনো ছায়া সৃষ্টি, প্রতিরোধ করার জন্য কার্যকর ব্যবস্থা থাকতে হবে।

১.১.২ ওএসএইচ (OSH) নীতিমালার প্রয়োজনীয়তা:

বিভিন্ন কারণে আমরা কর্মক্ষেত্রে সতর্কতা বিধি পালন করে থাকি। যেমন-

- কর্মক্ষেত্রে কর্মরত কর্মীদের জীবনের নিরাপত্তার জন্য
- কর্মীদের শরীরের বিভিন্ন অঙ্গ প্রত্যঙ্গের নিরাপত্তার জন্য
- কর্মক্ষেত্রে ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতির নিরাপত্তার জন্য
- কর্মক্ষেত্রে ব্যবহৃত কাঁচামাল ও অন্যান্য আনুষঙ্গিক জিনিসপত্র ব্যবহারে অপচয় কমিয়ে আনার জন্য
- সময়ের সুষ্ঠু ব্যবহার নিশ্চিত করার জন্য
- উত্তম কর্ম পরিবেশ বজায় রেখে সুষ্ঠুভাবে কাজ পরিচালনা করার সুবিধার জন্য।

১.১.৩ কর্মক্ষেত্রে দায়িত্ব সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা:

কর্মক্ষেত্রে দায়িত্ব সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা প্রয়োজন। যেমন- কর্মক্ষেত্রের প্রকৃতি অনুসারে জরুরি পরিস্থিতি চিহ্নিত করা। কর্মক্ষেত্রের জরুরি প্রক্রিয়াগুলির যথাযথ এবং কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসারে অনুসরণ করা। দুর্ঘটনা, আগুন এবং জরুরি পরিস্থিতি মোকাবেলায় কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসরণ করা। জরুরি প্রতিক্রিয়া পরিকল্পনা এবং পদ্ধতিগুলো কার্যকরভাবে অনুশীলনের মাধ্যমে নিজের এবং অন্যদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা।

১.১.৪ রেজিস্টার মাফিক কর্ম:

কর্মক্ষেত্রে প্রবেশ হতে শুরু করে ত্যাগ করা পর্যন্ত কিছু নিয়ম মেনে চলতে হয়। নিরাপদে কাজ করা ও নিরাপত্তা রক্ষায় এসব নিয়ম সতর্কতার সাথে মেনে চলা প্রয়োজন। ওয়ার্কশপে কাজ করার সময় যে-সব সতর্কতা মেনে চলা উচিৎ তা হলো-

- এ্যাপ্রোন, হ্যান্ড গ্লাভস ও নিরাপদ চশমা পরিধান করে ওয়ার্কশপে কাজ করা।
- টুলস ও যন্ত্রপাতি ব্যবহারের নিরাপদ কৌশল আয়ত্ত করা।
- মেশিন চালু অবস্থায় অন্যমনস্ক না হওয়া বা মোবাইলে কথা না বলা।
- কর্মক্ষেত্রের মেঝে তেল, গ্রিজ বা পিচ্ছিল পদার্থমুক্ত রাখা।

১.২ বেসিক সেফটি এবং সিকিউরিটি

১.২.১ বেসিক সেফটি ট্রেনিং:

প্রাথমিক সহায়তা

গ্যাস চাবি, টেলিফোন ও প্রাথমিক চিকিৎসা বক্স

গ্যাস চাবি:

প্রত্যেক ল্যাবে গ্যাস সরবরাহ সচল ও বন্ধ করার জন্য একটি প্রধান চাবি থাকে যার অবস্থান সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের/ কর্মীদের অবহিত থাকতে হবে। ল্যাবে আগুন লাগলে প্রথমেই গ্যাস চাবিটি বন্ধ করে গ্যাস সরবরাহ বন্ধ করতে হবে।

টেলিফোন:

প্রত্যেক ল্যাবে জরুরি ইন্টারকম ব্যবস্থা রয়েছে। এটি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তা বিভাগের সাথে সরাসরি সংযুক্ত থাকে। যেকোনো জরুরি সহায়তার জন্য এটি ব্যবহার করতে হবে।

২০২৫

প্রাথমিক চিকিৎসা বক্স (First aid box):

প্রত্যেক ল্যাবে একটি প্রাথমিক চিকিৎসা বক্স থাকে। শিক্ষার্থীদের/কর্মীদের এ বক্সের ব্যবহার বিধি সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান থাকা দরকার।

প্রাথমিক চিকিৎসা ও ফার্স্ট এইড বক্সের ব্যবহার বিধি (Preliminary Treatment & Using Process of First-aid Box):

উইভিং সেকশনে কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিধি মেনে চললে এবং যন্ত্রপাতি সঠিক ও নিরাপদে ব্যবহার করলে সচরাচর কোনো দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে না। তবুও অনেক সময় অসতর্কতামূলক কাজের ফলে বিভিন্ন ধরনের অনাকাঙ্খিত বিপদ ঘটে যায়। অনাকাঙ্খিত দুর্ঘটনায় আহত ব্যক্তিকে হাসপাতালে বা ডাক্তারের চিকিৎসা পাওয়ার পূর্বে তাৎক্ষণিক চিকিৎসা দেওয়া প্রয়োজন। একে প্রাথমিক চিকিৎসা বলে। প্রাথমিক চিকিৎসা সম্পর্কে সকলেরই জ্ঞান থাকা উচিত। কারখানায় সাধারণত নিম্নোক্তভাবে যে কেউ আহত বা অসুস্থ হতে পারে। যেমন-

১. কেটে যাওয়া।
২. চোখ, মুখ, ত্বক বা শরীরে নিডেল ভেঙ্গে ছিটকে পড়া বা লাগা।
৩. কর্মক্ষেত্রে কোনো কারণে আগুন লাগা বা তড়িতাহত হওয়া।

ল্যাবে যে চিকিৎসা ব্যবস্থার প্রস্তুতি রাখা হয় তা হলো First Aid Kit / First Aid Box.

First Aid Box -এ নিম্নলিখিত সামগ্রী ও ওষুধপত্র ব্যবহার বিধিসহ থাকে-

ব্যান্ডেজ কাপড়, বেল্ড, তুলা, ফরসেপ সেট, লিউকোটেপ ইত্যাদি সংরক্ষণ করে রাখা হয়। ওষুধ হিসেবে ওরাল স্যালাইন, এনটিসেপটিক, rubbing alcohol বা ৭০% iso propile alcohol, বার্ন ক্রিম, টিংচার আয়োডিন রাখা হয়। এটি কারখানায় এমন অবস্থানে রাখতে হয় যেন তাৎক্ষণিকভাবে ব্যবহার করা যায়।



চিত্র ১.১: First Aid Box.



চিত্র ১.২: অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র

১.২.২ বেসিক ফায়ার বা অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের ট্রেনিং:

ফায়ার ফাইটিং (Fire fighting):

ফায়ার ফাইটিং হলো কারখানায় কোনো অযাচিত আগুনের বিস্তার ও নিরোধ করার চেষ্টা করার কাজ। প্রতিটি কারখানায় এক দল ফায়ার ফাইটার বা দমকলকর্মী থাকে যারা প্রাণ, সম্পত্তি এবং পরিবেশ রক্ষার জন্য আগুনকে দমন করে। দমকলকর্মীরা সাধারণত উচ্চ ডিগ্রিপ্রাপ্ত এবং প্রযুক্তি প্রশিক্ষণ গ্রহণ করে থাকে। দমকলকর্মীরা সাধারণত যে যন্ত্রটির সাহায্যে আগুন নেভানোর চেষ্টা করে থাকেন তা হলো অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র।

অগ্নি নির্বাপক (Fire extinguisher):

উইভিং সেকশনে অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র দেয়ালে আটকানো থাকে। কর্মক্ষেত্রে কাজ করার আগে এর অবস্থান ও ব্যবহার সম্পর্কে জ্ঞান থাকা আবশ্যক। কর্মীদের এর ব্যবহার সম্পর্কে ট্রেনিং দিতে হয় । অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের

পাশে এর ব্যবহারবিধি লিপিবদ্ধ থাকে। প্রয়োজনে এসব বিধিগুলো অনুসরণ করতে হবে। যেমন-

১. প্রথমে নির্বাপকের শীর্ষের পিনটি খুলে নিতে হবে।

২. আগুনের দিকে নিশানা করতে হবে।

৩. হাতল বা হ্যান্ডেল চাপ দিতে হবে।

৪. আগুনের উৎপত্তিস্থলের ভিতর দিয়ে একপাশ থেকে অন্যপাশে স্প্রে করতে হবে।

আগুন নেভানো হয়ে গেলে অগ্নিদগ্ধ স্থানটি ধুয়ে ফেলতে হবে। অগ্নি নির্বাপক থেকে কোনো মানুষকে স্প্রে করা যাবে না। অগ্নি নির্বাপকের রাসায়নিক পদার্থ ক্ষতিকর হতে পারে।

১.২.৩ হ্যাজার্ড (Hazard) ও হ্যাজার্ড কমিউনিকেশন:

বিপদ বা ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণ

শিল্পকারখানায় বিপদ নিয়ন্ত্রণ একটি ধারাবাহিক প্রক্রিয়া। শিল্পকারখানার ডিজাইন করা থেকে শুরু করে উৎপাদনের সময় এবং কারখানা বন্ধ করা পর্যন্ত এ প্রক্রিয়া মেনে চলা হয়। বর্তমান সময়ে প্রয়োজনীয় সুবিধা অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের বিশেষায়িত ধারণা তৈরি করা হয়েছে। এ সকল ধারণাগুলো বিবেচনায় রেখে বিপদ নিয়ন্ত্রণের পদ্ধতিগুলো অনুসরণ করতে হবে।

বিপদ বা ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণের ধাপসমূহ

- বিপদ সনাক্তকরণ
- বিপদের তালিকা তৈরি করা
- বিপদ র‍্যাঙ্কিং করা বা শ্রেণি নির্ধারণ করা
- বিপদের সম্ভাবনা যাচাই করা
- বিপদ দূরীকরণ বা কমানো বা নিয়ন্ত্রণ করা।

কর্মক্ষেত্রে সৃষ্ট বিপদসমূহকে অভিজ্ঞতা সম্পন্ন লোক দিয়ে পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে চিহ্নিত করে তার একটি তালিকা করতে হবে। এর পরবর্তী ধাপ হলো সম্ভাব্য ক্ষয়ক্ষতির তীব্রতা অনুসারে বিপদকে **র‍্যাঙ্কিং** করতে হবে। ধারাবাহিকভাবে বিপদসমূহকে ঝুঁকির স্তর অনুসারে নিম্নক্রমানুসারে র‍্যাঙ্কিং করতে হবে। পরবর্তীতে বিপদের ঝুঁকি দূর করার জন্য ভিন্ন কোনো পদ্ধতি ব্যবহার করা উচিত যা অধিক ঝুঁকিপূর্ণ বিপদকে কম ঝুঁকিপূর্ণ বিপদে রূপান্তর করবে অথবা বিপদকে দূর করবে। এটি সত্য যে, সকল বিপদ পুরোপুরি দূর করা সম্ভব নয়। কিন্তু প্রস্তুতি এমনভাবে থাকা উচিত যেন সহজেই বিপদ নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণের (অগ্রাধিকার ভিত্তিতে) ক্রম বা পর্যায়-

- কর্মক্ষেত্র থেকে ঝুঁকি সম্পূর্ণরূপে দূর করতে হবে। এটাই সবচেয়ে ভালো উপায়। উদাহরণস্বরূপ- একটি শান্ত পরিবেশ থেকে একটি শব্দ সৃষ্টিকারী মেশিন সরিয়ে নিতে হবে।
- বিপদ সৃষ্টিকারী পদার্থের পরিবর্তে কম ক্ষতিকারক পদার্থ ব্যবহার করতে হবে। যেমন- এমন পেইন্ট ব্যবহার করতে হবে যেখানে অ্যাজমা বৃদ্ধিকারক পদার্থ থাকবে না ।
- কর্মক্ষেত্র থেকে বিপদ সরিয়ে ফেলা। যেমন- ভৌত (শারীরিক) বিপদকে কর্মক্ষেত্র থেকে সরিয়ে ফেলতে হবে অথবা যে স্থানে মেশিনটি ব্যবহৃত হচ্ছে ঐ স্থানকে ঢেকে রাখতে হবে।
- উৎস থেকে বিপদ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ইঞ্জিনিয়ারিং পদ্ধতি ব্যবহার করতে হবে। বিপদের উৎস বন্ধ করার জন্য যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জামাদি পুনরায় ডিজাইন করতে হবে। গার্ড অথবা বায়ু চলাচলের ব্যবস্থার জন্য পুনরায় ডিজাইন করতে হবে।

• প্রশাসনিকভাবে নিয়ন্ত্রণ এটি প্রশাসনিক কৌশল যা কর্মক্ষেত্রে কর্মীদের নিরাপত্তা ও সুস্বাস্থ্য নিশ্চিত করে । প্রশাসনিকভাবে বিপদ নিয়ন্ত্রণের জন্য দূষিত জায়গায় শ্রমিকদের অল্প সময়ব্যাপী কাজ করার ব্যবস্থা করতে হবে। এটি শ্রমিকদের সময় ভাগ করে দিয়ে অথবা অন্য কোনো নিয়ম প্রয়োগ করে করতে হবে।

ঝুঁকি অপসারণ

যেখানে কোনো বিপদ নেই সেখানে আঘাত পাওয়া বা অসুস্থ হওয়ার কোনো ঝুঁকি নেই। একারনে কর্মক্ষেত্রে বিপদের সম্ভাবনা বা ঝুঁকি অপসারণ বা কমানো জরুরি। আমরা নিজেরাই বিভিন্ন উপায়ে এই ঝুঁকি দূর করতে পারি। আর এ জন্য-

- এলোমেলো জঞ্জাল দূর করে হোঁচট খেয়ে পড়ার মতো বিপদ দূর করতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় রাসায়নিক পদার্থ বর্জন করতে হবে।
- ঝুঁকিপূর্ণ পদ্ধতি পরিহার করতে হবে।
- ক্ষতিগ্রস্থ যন্ত্রপাতি অতি দ্রুত মেরামত করতে হবে।
- অতিরিক্ত ফটোকপি এবং বই বা পাণ্ডুলিপির পরিবর্তে ই-মেইলের ব্যবহার বৃদ্ধি করতে হবে।
- ব্যবহারকারীর কর্মযোগ্যতার সাথে নতুন যন্ত্রপাতির সমন্বয় নিশ্চিত করতে হবে।

ঝুঁকি সৃষ্টিকারী মালামাল ও যন্ত্রপাতি প্রতিস্থাপন

বিপদ দূর করা সম্ভব না হলে কম ঝুঁকি সম্পন্ন বিকল্প কিছু ব্যবস্থা করতে হবে। এটি এমনভাবে করতে হবে যেন সন্তোষজনকভাবে একই ধরনের কাজ সম্পাদন করা যায়। যেমন-

- বিপদ সৃষ্টিকারী পদার্থের পরিবর্তে কম ক্ষতিকারক দ্রব্য ব্যবহার করা।
- যেখানে সবসময় টেলিফোন ব্যবহৃত হয় সেখানে হ্যান্ডসেটের পরিবর্তে হেডসেট ব্যবহার করা।
- বাষ্পীয় বিপদ নিয়ন্ত্রণের জন্য কম ক্ষতিকারক দ্রব্য ব্যবহার করা।

১.২.৪ ঝুঁকি (Risk):

বিপদ বা ঝুঁকি হলো যে কোনো বাস্তব অবস্থা বা ঘটনা যার কারণে কোনো ব্যক্তির বা ধনসম্পদের বা পরিবেশের ক্ষতি বা উৎপাদন ব্যবস্থা বিপত্তি বা হতাহত অথবা দীর্ঘস্থায়ী রোগ ব্যাধি হতে পারে। তবে সতর্ক থাকলে এধরনের দুর্ঘটনা এড়ানো সম্ভব। দুর্ঘটনার কারণে ধারাবাহিক ক্ষতি যেমন- স্বাস্থ্য, জীবন, পরিবেশ এবং ধনসম্পদের ক্ষয়ক্ষতি হয়।

১.২.৫ ঝুঁকির ধরণ:

বিপদের ধরন এবং শ্রেণিবিন্যাস-

কর্মক্ষেত্রে বিপদ বা ঝুঁকিকে নিম্নলিখিত ভাবে ভাগ করা যায়-

- শারীরিক ঝুঁকি (Physical hazards)
- রাসায়নিক ঝুঁকি (Chemical hazards)
- জৈবিক ঝুঁকি (Biological hazards)
- মনোসামাজিক ঝুঁকি (Psychosocial hazards)

দৈহিক বিপর্যয় /ঝুঁকি (Physical hazards)

কর্মক্ষেত্রে বিদ্যমান বিভিন্ন ধরনের পদার্থের কারণে যে বিপদের সৃষ্টি হয় তাই শারীরিক বিপদ। বিভিন্ন ধরনের উপাদান যেমন- যন্ত্রপাতি, মেশিন, বিদ্যুৎ, অত্যাধিক তাপ বা ঠান্ডা, আর্দ্রতা, অতি শব্দ, কম্পন, চলন্ত বস্তু,

কাজের অবস্থা এবং স্থান ইত্যাদি দ্বারা সৃষ্ট বিপদের কারণে শরীরের ক্ষতি হয় বলে একে দৈহিক বিপর্যয় বলে। এছাড়াও ভারী কেমিক্যাল জার বা মালামাল বহন করার সময় অসাবধানতাবশত পড়ে গেলে মাংসপেশীর সংকোচন, ব্যাথা, হাড় মচকানো ইত্যাদি বিপদ ঘটে এটি হলো দৈহিক বিপর্যয় ।



চিত্র ১.৩: দৈহিক বিপর্যয়



চিত্র ১.৪: রাসায়নিক ঝুঁকি

রাসায়নিক ঝুঁকি (Chemical hazards)

কর্মক্ষেত্রে বিদ্যমান বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থের কারণে যে বিপদের সৃষ্টি হয় তাই রাসায়নিক ঝুঁকি। কাঁচামালসমূহ, উৎপাদিত পণ্য, বিক্রিয়াকারী পদার্থ ইত্যাদি কখনো কখনো ভয়াবহ অবস্থার সৃষ্টি করে। যেমন- বিস্ফোরণ, বিকিরণ, বিষক্রিয়া, ক্ষয়প্রাপ্ত হওয়া, বিষবাষ্প, মরিচা পড়া, জ্বালাপোড়া, ক্যান্সার ইত্যাদি। রাসায়নিক বিপদের জন্য দায়ী বিভিন্ন ধরনের পদার্থগুলো হলো-

এসিড, ক্ষার, ডাইস, পেইন্ট, কুয়াশা, দ্রাবক, কটন ডাস্ট, গ্যাস বাষ্প, ওয়েল্ডিং ধোঁয়া, হাইড্রোজেন, ক্লোরিন, ক্রোমিয়াম, লেড বা সীসা ইত্যাদি।

জৈবিক বিপর্যয়/ঝুঁকি (Biological hazards)

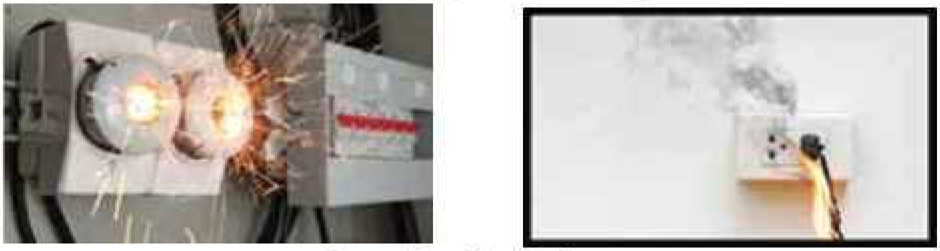
সংক্রমণজনিত শারীরিক বিপর্যয়ই হলো জৈবিক বিপর্যয়। এলার্জি, ভাইরাস, ব্যাক্টেরিয়া, ফাংগাস এবং শ্বাসযন্ত্রের রোগ, এইডস, হেপাটাইটিস বি ইত্যাদি কারণে জৈবিক বিপর্যয় হয়ে থাকে।



চিত্র ১.৫: জৈবিক বিপর্যয়

ইলেকট্রিক বিপর্যয় (Electric hazards)

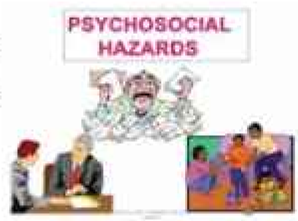
ইলেকট্রিক বিপর্যয় এর কারনে শক, আর্ক ফ্লাস বার্ণ, তাপজনিত পোড়া, ব্লাষ্ট ইফেক্ট ইত্যাদি হয়ে থাকে।



চিত্র ১.৬: ইলেকট্রিক বিপর্যয়

মনো-সামাজিক ঝুঁকি (Psychosocial hazards)

কর্মক্ষেত্রে কাজ সম্পর্কিত অথবা কাজের অবস্থানগত বিষয় যা কর্মীদের মানসিক চাপ বৃদ্ধি করে। ফলে মনোসামাজিক বিপদ সৃষ্টি হয়। যেমন- মানসিক বিষাদ, কাজের প্রতি একঘেয়েমি ভাব, অস্বস্তি এবং জ্বালাপোড়া ইত্যাদি।



চিত্র ১.৭: মনোসামাজিক ঝুঁকি

১.২.৬ পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা:

পেশাগত নিরাপত্তা

যে কোনো প্রকার প্রতিকুল অবস্থাকে প্রতিরোধের মাধ্যমে নিরাপদে কাজ করাকে অকুপেশনাল সেফটি বা পেশাগত নিরাপত্তা বলে।

পেশাগত নিরাপত্তা তিন প্রকার। যথা-

(১) ব্যক্তিগত নিরাপত্তা

(২) যন্ত্রপাতি ও মেশিনের নিরাপত্তা

(৩) কারখানার নিরাপত্তা

বিভিন্ন প্রকার পেশাগত নিরাপত্তার বর্ণনা

১) ব্যক্তিগত নিরাপত্তা

দুর্ঘটনার হাত থেকে নিজেকে রক্ষা করার জন্য যে সকল সাবধানতা মেনে চলা হয় তাই ব্যক্তিগত নিরাপত্তা। শিল্প কারখানায় কর্মীগণ ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সুনিশ্চিত করার জন্য ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম ব্যবহার করে থাকেন।

২) যন্ত্রপাতি ও মেশিনের নিরাপত্তা

যন্ত্রপাতির কোনো প্রকার ক্ষতিসাধন না করে কার্যসম্পন্ন করে যন্ত্রপাতিগুলোকে সঠিকভাবে সংরক্ষণ করে রাখাকে আমরা যন্ত্রপাতির নিরাপত্তা বলে থাকি। যেমন-

(ক) সঠিক নিয়মে মেশিন চালু করা;

(খ) কাজ শেষে মেশিন সঠিকভাবে বন্ধ করা;

(গ) কাজের জায়গা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা;

(ঘ) কোনো প্রকার গোলযোগ দেখা দিলে সাথে সাথে মেশিন বন্ধ করা এবং দ্রুত মেরামতের ব্যবস্থা করা;

(ঙ) বৈদ্যুতিক সংযোগসমূহ মাঝে মাঝে পরীক্ষা করা।

৩) কারখানার নিরাপত্তা

সকল প্রকার দুর্ঘটনার হাত থেকে ওয়ার্কশপকে রক্ষা করাকে আমরা ওয়ার্কশপের নিরাপত্তা বলে থাকি। যেমন-

(ক) প্রয়োজনীয় প্রতিরক্ষা সরঞ্জামসহ সকল বৈদ্যুতিক সংযোগ অন্তরিত/ইনসুলেটেড রাখা;

(খ) দাহ্য পদার্থের পাশে ওয়েল্ডিং ও গ্রাইন্ডিং না করা;

(গ) আগুন নেভানোর উপকরণ, পানি, বালু ও অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের ব্যবস্থা রাখা;

(ঘ) কোনো কারনে আগুন লাগলে দ্রুত ফায়ার স্টেশনে খবর দেয়া;

(ঙ) কারখানার অভ্যন্তর ও বাহির সর্বদা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা।

পেশাগত রোগসমূহ (Occupational diseases)

কর্মস্থলের পরিবেশ এবং কাজের ধরনের কারণে কর্মরত অবস্থায় একজন কর্মী যে সকল রোগ বা ব্যাধিতে আক্রান্ত হয় বা হতে পারে সেগুলোই পেশাগত রোগ ।

পেশাগত রোগের কারণসমূহ

কর্মরত অবস্থায় একজন শ্রমিক বা কর্মচারী সাধারণত ৩টি কারণে অসুস্থতায় ভুগতে পারে-

কর্মস্থলের পরিবেশ সংক্রান্ত: বিশৃঙ্খলা, উচ্চ শব্দ, উচ্চ তাপমাত্রা, পর্যাপ্ত বায়ু চলাচলের অভাব, পর্যাপ্ত আলোর অভাব এবং ধুলাবালির কারণে একজন কর্মী নানা রকম রোগে আক্রান্ত হতে পারে। যেমন- দৃষ্টিশক্তি কমে যাওয়া, শ্রবণশক্তি কমে যাওয়া, ফুসফুস সংক্রান্ত রোগ, চর্মরোগ, যক্ষা, শ্বাসনালীর প্রদাহ ইত্যাদি।

কর্মী সংক্রান্ত: প্রয়োজনীয় দক্ষতার অভাব, নির্দেশিকা সংক্রান্ত জ্ঞানের অভাব, বয়স ও দৈহিক সামর্থ্যের অভাবেও নানা রকম অসুস্থতা দেখা দিতে পারে।

মানসিক অসুস্থতা: কর্মক্ষেত্রে উর্ধ্বতন কর্মকর্তা বা সহকর্মীদের আচার-আচরণ, বৈষম্য, চাকুরির অনিশ্চয়তা, অতিরিক্ত কাজের চাপ, দীর্ঘ কর্মঘন্টা, অকারণে হয়রানি, নির্যাতন একজন কর্মীর উপর বিরূপ প্রভাব বিস্তার করে যা তার কর্মক্ষেত্রের উৎসাহ ও উদ্দীপনা কমিয়ে দেয় এবং কাজের সাথে নিজেকে মানিয়ে নিতে বাধা সৃষ্টি করে। ফলে ধীরে ধীরে একসময় সে মানসিকভাবে অসুস্থ হয়ে পড়ে।

১.২.৭ জরুরি প্রস্থান পদ্ধতি:

- জরুরি বহির্গমন অবশ্যই এমন একটি অঞ্চল বা অবস্থানে থাকতে হবে যাতে কোনো জরুরি অবস্থার ক্ষেত্রে লোকেরা বেরিয়ে আসতে পারে।
- এটি অবশ্যই স্থায়ী স্থানে থাকতে হবে।
- এটি সাধারণত কৌশলগতভাবে অবস্থিত (উদাহরন- একটি সিঁড়ি, হলওয়ে বা অন্যান্য সম্ভাব্য জায়গাগুলোতে) এবং এখানে এই দিক দিয়ে বেরিয়ে যাওয়ার সংকেত থাকে।
- জরুরি বহির্গমন পথে একটি প্রধান দরজাও হতে পারে এবং এটি অবশ্যই ঘরের অভ্যন্তর থেকে আনলক করতে সক্ষম হতে হবে।



চিত্র ১.৮: জরুরি বহির্গমন

১.২.৮ ব্যক্তিগত ঝুঁকি অ্যাসেসমেন্ট:

ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য ও সুরক্ষা

কর্মক্ষেত্রে কাজ করার ক্ষেত্রে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য ও সুরক্ষা বজায় রেখে কাজ করাটা অত্যন্ত জরুরি। কর্মক্ষেত্রে কাজ করতে হলে নিজের শরীর ও মন সুস্থ রাখতে হবে। সুস্থ থাকার জন্য যে সকল ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলবো সেগুলো সম্পর্কে আমরা এখন জেনে নিই।

ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য বিধিসমূহ

ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য হচ্ছে ব্যক্তির নিজের স্বাস্থ্যের প্রতি সচেতন থাকা। বাড়িতে বা কর্মক্ষেত্রে যেখানেই হোক না কেনো নিজের স্বাস্থ্যের প্রতি খেয়াল রাখা অর্থাৎ সুস্থ থাকা আধিকাংশ ক্ষেত্রেই ব্যক্তির নিজের উপর নির্ভর করে। নিয়মিত ও পরিমিত খাবার গ্রহণ, পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন থাকা, রোগ ব্যাধি থেকে নিরাপদ থাকা, হালকা ব্যায়াম ও শরীরচর্চা এগুলোই হচ্ছে একজন মানুষের সুস্থ থাকার অন্যতম উপায়। এজন্য আমাদের সাধারণ স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলতে হবে। স্বাস্থ্যবিধি মেনে চললে একজন মানুষ দীর্ঘদিন শারীরিক ও মানসিকভাবে সুস্থ থাকতে পারে। তবে একথা ঠিক যে, সময়ের সাথে সাথে এর নিয়ম-কানুনেও পরিবর্তন আসতে পারে।

ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধির নিয়ম-কানুনের মধ্যে আছে-

- নির্দিষ্ট সময়ে ঘুমাতে যাওয়া ও ঘুম থেকে ওঠা
- প্রতিদিন সকালে মলমূত্র ত্যাগ করার অভ্যাস করা
- হালকা ব্যায়াম ও শরীর চর্চা করা
- যথাসময়ে পুষ্টিকর ও পরিমিত খাবার গ্রহণ
- নিয়মিত গোসল করা
- নিয়মিত হাত ধোয়া (খাওয়ার আগে ও পরে)
- মাথার চুল পরিষ্কার রাখা
- চুল ছোট করা বা ন্যাড়া করে ফেলা
- পরিষ্কার কাপড় পরা, দাঁত মাজা, নখ কাটা ইত্যাদি।

এছাড়াও কিছু নিয়ম আছে যেগুলো নারী ও পুরুষ ভেদে ভিন্নতা রয়েছে। যেমন- বয়ঃসন্ধিকালে (মেয়েদের ঋতুস্রাবকালীন এবং ছেলেদের স্বপ্ন দোষের সময়) পরিচ্ছন্নতার নিয়মাবলি। ঋতুস্রাবের সময় মেয়েদের নিজেদের প্রতি বেশ কিছু বাড়তি যত্ন নিতে হয় । টয়লেটারি ব্যাগ ব্যবহার করলে মেয়েদের এসব কাজ সহজ হয়ে যায়।

১. **পুষ্টিকর খাবার গ্রহণ:** যে কোন সুস্থ মানুষের জন্য পুষ্টিকর খাবার গ্রহণ করা জরুরী। খাদ্য গ্রহণের মাধ্যমে আমরা আমাদের শরীর গঠনের জৈবিক চাহিদা সম্পন্ন করে থাকি। প্রতিদিন যথাসময়ে পরিমিত ও পুষ্টিকর খাবার গ্রহণ করলে শরীরের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় ও শরীর সুস্থ থাকে।

২. **পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা:** প্রতিটি মানুষেরই শারীরিক ও মানসিক স্বাস্থ্যকে ঠিক রাখার জন্য ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলা উচিত। স্বাস্থ্যবিধির অন্যতম একটি অংশ হচ্ছে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন থাকা। পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা বলতে শরীরের প্রতিটি অঙ্গ যত্নের সাথে পরিষ্কার রাখতে হবে। নিয়মিত নাক, কান, চোখ, দাঁত, চুল, নখ ও মুখমন্ডলের যত্ন নিতে হবে। স্বাস্থ্যসম্মত পায়খানা ব্যবহার করতে হবে। ঘরবাড়ি, বাড়ির আশপাশ এবং নিজ কর্মস্থল সবসময় পরিষ্কার রাখতে হবে। মনে রাখতে হবে, স্বাস্থ্যকর পরিবেশ সুস্বাস্থ্যের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

৩. **রোগ ব্যাধি:** বিভিন্ন রকম অসুখ বা রোগে আক্রান্ত হওয়ার অভিজ্ঞতা আমাদের প্রায় সকলেরই আছে। অনেক ক্ষেত্রে সচেতনতাই পারে আমাদের রোগমুক্ত রাখতে। রোগ থেকে বাঁচার উপায় হলো কোন রোগ হচ্ছে, কী ধরনের রোগ হচ্ছে এবং এর প্রতিরোধ ও প্রতিকারের উপায় সম্পর্কে জানা। সাধারণত পুষ্টিকর খাবারের অভাব,

অপরিচ্ছন্ন শরীর ও পরিবেশ, দূষিত পানি ও দূষিত বায়ুর প্রভাবে মানুষের শরীরে রোগ বাসা বাঁধে। এ ছাড়াও বিভিন্ন রোগের জীবাণু, ভাইরাস, ফাংগাস ও প্যারাসাইট (পরজীবী) দ্বারাও মানুষ রোগে আক্রান্ত হয়। সকল ক্ষেত্রেই আমাদের সচেতন হতে হবে ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলতে হবে। পুষ্টিকর খাবার গ্রহণ, কাজের ফাঁকে ফাঁকে বিশ্রাম, তামাক ও চর্বি জাতীয় দ্রব্য বর্জন, নিয়মিত হালকা ব্যায়াম, বয়ঃসন্ধিকালে ঋতুস্রাব ও স্বপ্নদোষের সময় সঠিকভাবে নিজের যত্ন নেওয়া ও পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন থাকা এবং নিয়মিত স্বাস্থ্য পরীক্ষা ইত্যাদির মাধ্যমে আমরা সুস্থ থাকতে পারি।

১.৩ সুরক্ষা লক্ষণ এবং প্রতীক:

১.৩.১ দিক নির্দেশনাবলী (প্রস্থান, জরুরি প্রস্থান) প্রাথমিক চিকিৎসার লক্ষণ, বিপদ লক্ষণ, সুরক্ষা ট্যাগ, সতর্ক সংকেত ইত্যাদির প্রয়োজনীয়তা:

আহত বা অসুস্থ ব্যক্তিকে প্রাথমিক চিকিৎসা প্রদান

১. কেটে যাওয়া (Cut off): কাটিং মেশিন ব্যবহারের সময় হাত বা শরীরের কোনো অংশ কেটে গেলে চেপে ধরে রক্ত পড়া বন্ধ করতে হবে। ইথানল বা এন্টিসেপটিক মিশ্রিত পানি দিয়ে ধুয়ে কেটে যাওয়া স্থানে ব্যান্ডেজসহ টিংচার আয়োডিন ব্যবহার করা যেতে পারে।

২. পুড়ে যাওয়া (Burn out): আয়রন নিয়ে কাজ করার সময় কোথাও পুড়ে গেলে প্রায় ১০-১৫ মিনিট ঠান্ডা পানি প্রয়োগ করতে হবে। পানির পরিবর্তে পোড়া জায়গায় কয়েক ফোটা স্পিরিট বা ইথার দিলেও জ্বালা কমে যায়। এরপর বার্ন ক্রিম লাগিয়ে তুলা দিয়ে ব্যান্ডেজ করতে হবে।

৩. কাপড়ে আগুন লাগা (Cloths caught fire): কাপড়ে অল্প আগুন লাগলে পানির সাহায্যে সাথে সাথে নিভিয়ে ফেলতে হয়। তবে আগুন কাপড়ে ছড়িয়ে পড়লে মেঝেতে গড়াগড়ি অথবা অগ্নি কম্বল দিয়ে এমনভাবে ঢেকে ফেলতে হয় যেন অক্সিজেন আগুনের কাছে পৌছাতে না পারে।

প্রাথমিক চিকিৎসা প্রদানের লক্ষ্যসমূহ (Purposes of First Aid)

১. জীবন রক্ষা (Preserve life): প্রতিটি প্রাথমিক মেডিকেল সহায়তার প্রধান লক্ষ্যই হচ্ছে আক্রান্ত ব্যক্তির জীবন রক্ষা করা।

২. অধিক ক্ষতি নিরোধ (Prevent more harm): এ প্রক্রিয়ায় আক্রান্ত ব্যক্তির অবস্থার যাতে অবনতি না ঘটে সে ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়। এতে বাহ্যিক বিষয়সমূহ বিবেচনা করে আক্রান্ত ব্যক্তিকে অন্যত্র সরিয়ে ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করা হয়। প্রাথমিক চিকিৎসা কৌশলগুলি প্রয়োগ করে বিপজ্জনক অবস্থা থেকে রক্ষা করা হয়।

৩. নিরাময় উন্নীতকরণ (Promote recovery): আক্রান্ত ব্যক্তিকে ফার্স্ট এইড প্রক্রিয়ায় আনয়ন করে অসুস্থতা বা আঘাত থেকে নিরাময় করার চেষ্টা করা হয়। যেমন- ক্ষতিগ্রস্থ স্থানে ব্যান্ডেজ বা প্লাস্টার লাগানো।

জরুরি চিকিৎসা

ইমার্জেন্সি মেডিকেল সার্ভিস (EMS) তথা জরুরি চিকিৎসাসেবা যাকে অ্যাম্বুলেন্স বা ভ্রাম্যমাণ স্বাস্থ্যসেবা হিসেবেও অভিহিত করা হয়। এসব সেবা মূলত হাসপাতালের বাইরে অ্যাম্বুলেন্স বা অনুরূপ গাড়িতে জরুরি অবস্থায় তাৎক্ষণিক অসুস্থতা বা আঘাতের চিকিৎসায় দেওয়া হয়। এ ধরনের সেবাগুলোকে ফাস্ট স্কোয়াড, ইমার্জেন্সি স্কোয়াড, রেস্কিউ স্কোয়াড, অ্যাম্বুলেন্স স্কোয়াড, লাইফ স্কোয়াড, অ্যাম্বুলেন্স কর্পোরেশন নামেও অভিহিত করা হয়ে থাকে।

বেশিরভাগ ক্ষেত্রে সাধারণ জনগণ EMS সেবা পেতে জরুরি ফোন নম্বরের সাহায্যে কল করে। জরুরি ফোন নম্বরের সাহায্যে কল করার পর সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষ পরিস্থিতি মোকাবেলা করার জন্য একটি অ্যাম্বুলেন্স প্রেরণ করে। অ্যাম্বুলেন্সই হলো ইএমএস সেবা প্রদানের প্রধান বাহন। যদিও কোথাও কোথাও গাড়ি, মোটরসাইকেল, বিমান বা নৌযানও ব্যবহার করে থাকে। ইএমএস কর্তৃপক্ষ নন-ইমার্জেন্সি রোগীদের হাসপাতালে নিয়ে যাওয়ার জন্য সরঞ্জাম দিতে পারে আবার কেউ কেউ কঠিন উদ্ধার অভিযান যেমন- অ্যাক্সিডেন্ট স্থলের মানুষদের উদ্ধার অভিযান, পানিতে ডুবে যাওয়া ব্যক্তির উদ্ধার অভিযান কার্য সম্পাদন করতে পারে এমনকি হঠাৎ বিপদগ্রস্ত মানুষ বা গোষ্ঠীকে খুঁজে বের করে উদ্ধার করতে পারে।

যে-সব রোগীর তাৎক্ষণিক চিকিৎসার প্রয়োজন EMS সেবা সাক্ষাৎ স্থলেই তার জরুরি চিকিৎসাসেবা প্রদান করতে পারে। তাই একে অনেকটা হাসপাতালের ইমার্জেন্সি ডিপার্টমেন্ট তথা জরুরি বিভাগের সাথে তুলনা করা চলে। "জরুরি চিকিৎসাসেবা বা EMS সেবা" মূলত জনপ্রিয়তা পায় যখন থেকে এসব কর্তৃপক্ষ ঘটনাস্থলেই চিকিৎসা ও রোগ নির্ণয়ের কাজে গুরুত্ব বাড়িয়ে দেয়। কিছু দেশে ইএমএস সেবা নেয়ার ক্ষেত্রেই রোগীকে আর হাসপাতালে যাওয়ার প্রয়োজন পড়ে না।

সেবাকর্মীদের যোগ্যতার স্তর অনুযায়ী প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা বিশ্বের বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন রকম। কোনো কোনো স্থানে আবার কর্মীদের কেবল অ্যাম্বুলেন্স চালানোর যোগ্যতা ছাড়া আর কিছুই (যেমন- মেডিকেল প্রশিক্ষণ) দেখা হয় না। তবে বেশিরভাগ ক্ষেত্রে কমপক্ষে বেসিক লাইফ সাপোর্ট (বিএলএস) দেয়ার সার্টিফিকেট আছে এমন কর্ম বেশি থাকে। ইংরেজি ভাষাভাষী দেশগুলোতে এ ধরনের কর্মীদের ইমার্জেন্সি মেডিকেল টেকনিশিয়ান্স (EMTs) এবং প্যারামেডিকস (Paramedics) বলে। আর এদের মধ্যে অতিরিক্ত প্রশিক্ষণ থাকলে তাদের অ্যাডভান্স লাইফ সাপোর্ট (ALS) দক্ষতার উল্লেখ থাকে। কিছু কিছু দেশে ফিজিশিয়ান বা নার্স ও হাসপাতাল পূর্ব চিকিৎসা দিয়ে থাকেন।

১.৩.২ বিভিন্ন নির্দেশনার সাইনসমূহ:

সেফটি সাইন এবং সিম্বল

উইভিং সেকশনে বিভিন্ন রকম যন্ত্রপাতি থাকে ও বিভিন্ন ধরনের পোশাক উৎপাদিত হয়। কোনো কোনো জায়গায় অনেক শ্রমিক একসাথে কাজ করে থাকে তাই তাদের সুস্থ ও সুরক্ষিত রাখতে তাদের কিছু স্বাস্থ্যবিধি অনুসরণ করতে হয়। বিপজ্জনক যন্ত্রপাতি কোথায় রাখা উচিত এবং কীভাবে সুরক্ষা দূরত্ব বজায় রেখে কাজ করলে নিরাপদে কাজ করা যাবে সে সম্পর্কে আমাদের সকলকেই সচেতন থাকতে হবে। আর তাই পোশাক শিল্প কারখানায় কিছু সুরক্ষা চিহ্ন বা প্রতীক ব্যবহার করা হয়। সুরক্ষা প্রতীকগুলোর মাধ্যমে প্রবেশ, প্রস্থান, আগুন, অ্যালার্ম, বিপত্তি, রক্ষণাবেক্ষণ ইত্যাদির জন্য গুরুত্বপূর্ণ কিছু দিক নির্দেশনা প্রদান করা হয় যা শ্রমিকদের নিরাপদে কাজ করতে সহায়তা করে। বিভিন্ন ধরনের সুরক্ষা প্রতীকগুলো হলো-

১. সেফটি ফার্স্ট একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রতীক।

এ প্রতীকটির মাধ্যমে শ্রমিকদের সচেতন করা হয় যেন তারা প্রথমেই নিজেদের ব্যক্তিগত নিরাপত্তা নিশ্চিত করে তবে কাজ শুরু করে।

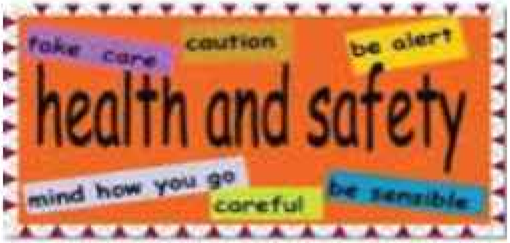


চিত্র ১.৯: সেফটি ফার্স্ট প্রতীক

২০২৫

২. পাশে প্রদর্শিত প্রতীকটির মাধ্যমে শ্রমিকদের সতর্ক করা হয় যেন তারা-

- নিজেদের প্রতি যত্নশীল হয়
- কাজের সময় সাবধানতা অবলম্বন করে
- বিচক্ষণতার সাথে কাজ করে
- কী করতে হবে তা আগে থেকেই নির্ধারণ করে কাজ শুরু করে



চিত্র ১.১০: হেল্থ এন্ড সেফটি প্রতীক

৩. চিত্রে প্রদর্শিত প্রতীকগুলোর মাধ্যমে কোনো কারনে কর্মস্থলে আগুন লাগলে কোন পথ দিয়ে বের হতে হবে তা নির্দেশ করে।



চিত্র ১.১১: ফায়ার এক্সিট প্রতীক

৪. কারখানায় বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহারের ক্ষেত্রে সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত।

ভিজা হাতে কখনো বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহার এমনকি বৈদ্যুতিক সুইচও ব্যবহার করা উচিৎ নয়। কারখানায় কাজ করার সময় বৈদ্যুতিক ঝুঁকির ব্যাপারে সাবধানতা অবলম্বন করার জন্য চিত্রের ডেঞ্জার প্রতীকটি ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ১.১২: ডেঞ্জার প্রতীক

৫. অনেক সময় কারখানায় কিছু কিছু পদার্থ ব্যবহার করা হয় যা নিঃশ্বাসের মাধ্যমে পেটে গেলে, ত্বকে লাগলে অথবা খেলে মৃত্যু হতে পারে।

সে সব পদার্থ চিহ্নিত করতে হ্যাজার্ড সিম্বল বা প্রতীকে কঙ্কালের খুলির পিছনে হাড় দ্বারা ক্রস সম্বলিত এই প্রতীকের সাহায্যে সতর্ক করা হয়।



চিত্র ১.১৩: টক্সিক হ্যাজার্ড প্রতীক

৬.অনেক সময় কারখানায় এমন কিছু পদার্থ থাকে যেগুলোতে সহজেই আগুন ধরে যায়।
এই ডেঞ্জার সিম্বল বা প্রতীক ঐ সকল পদার্থে লাগানো থাকে যেখানে সহজেই আগুন লেগে যাওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে।



চিত্র ১.১৪: হ্যাজার্ড সিম্বল বা প্রতীক

৭. কিছু কিছু পদার্থ থাকে যা নিজে নিজেই বিক্রিয়া করতে পারে।
যেমন- জৈব পার-অক্সাইড, অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট, ট্রাই নাইট্রোটলইন, নাইট্রোগ্লিসারিন, গান পাউডার। হ্যাজার্ড সিম্বল বা প্রতীকে বিস্ফোরক পদার্থের বিস্ফোরণ অবস্থার ছবি দেয়া আছে। যা ঐ বস্তুটির বিস্ফোরিত হওয়ার সম্ভাবনাকে বোঝানো হয়েছে।



চিত্র ১.১৫: বিস্ফোরক প্রতীক

৮. স্বাস্থ্যঝুঁকি সৃষ্টিকারী পদার্থ দেহের শ্বাস-প্রশ্বাস সংক্রান্ত তন্ত্রের জন্য সংবেদনশীল। এগুলো জীবাণু সংক্রমণ ঘটাতে পারে, ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে। এসব পদার্থকে চিহ্নিত করতে চিত্রের হেলথ হ্যাজার্ড প্রতীকটি ব্যবহার করা হয়।

৯. বর্তমানে জৈব দূষক খুবই মারাত্মক। সংশ্লেষিত জৈব পদার্থ, পেট্রোলিয়াম জাতীয় দূষক, জৈব আবর্জনা দূষক, সংশ্লেষিত কীটনাশক ও বালাইনাশক, সংশ্লেষিত রং, বিভিন্ন প্রকার জৈব দ্রাবক, সাবান, ডিটারজেন্ট সবই জৈব দূষক। এসব উপাদানকে সরাসরি পরিবেশে ফেলা যাবে না। এসব জৈব দূষক থেকে সতর্ক করার জন্য এই প্রতীকটি ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ১.১৬: হেলথ হ্যাজার্ড প্রতীক



চিত্র ১.১৭: জৈব দূষক প্রতীক

১.৪ ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম

১.৪.১ পিপিই নির্বাচন:

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা

দুর্ঘটনার হাত থেকে নিজেকে রক্ষা করার জন্য যে সকল সাবধানতা মেনে চলা হয় তাই ব্যক্তিগত নিরাপত্তা। শিল্প-কারখানায় কর্মীগণ ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সুনিশ্চিত করার জন্য ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম ব্যবহার করে থাকে।

১.৪.২ পিপিই এর সঠিক ব্যবহার:

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (Personal Protective Equipment-PPE)

কর্মস্থলে কার্যাবস্থায় দুর্ঘটনার ঝুঁকি হতে কর্মীকে বাঁচানোর জন্য যে সমস্ত সাজ সরঞ্জাম ও পোষাক পরিচ্ছদ ব্যবহার করা হয় সেগুলিকে আমরা ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম বা পিপিই বলে থাকি। উইভিং সেকশনে যেসব ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয় তা হলো-

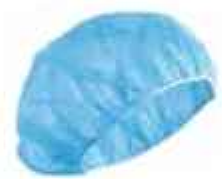
এপ্রোন: অতিরিক্ত তাপমাত্রা, খারাপ আবহাওয়া, ছিটকে আসা কোনো রাসায়নিক পদার্থ বা ধাতব, ভয়ানক গতিতে বায়ুপ্রবাহ, সুচালো কোনো বস্তু শরীরে ঢুকে পড়া এবং ধুলাবালির দূষণ থেকে শরীরকে রক্ষা করার জন্য এপ্রোন ব্যবহার করে থাকি।



চিত্র ১.১৮: এপ্রোন



চিত্র ১.১৯: মাস্ক



চিত্র ১.২০: সেফটি ক্যাপ

মাস্ক: ধুলাবালি বা কাপড়ের সূক্ষ্ম আঁশ হতে শ্বাসযন্ত্রের সুরক্ষার জন্য মাস্ক ব্যবহার করা হয়।

সেফটি টুপি: ধুলাবালি বা কাপড়ের সূক্ষ্ম আঁশ হতে চুলকে রক্ষা করার জন্য ও ঘূর্ণায়মান বস্তুতে চুল পেঁচিয়ে যাওয়া থেকে মাথার সুরক্ষার জন্য স্কার্ফ/টুপি ব্যবহার করা হয়।

মেটাল গ্লাভস: হাতের আঙুলের সুরক্ষার জন্য মেটাল গ্লাভস ব্যবহার করা হয় ।



চিত্র ১.২১: মেটাল গ্লাভস



চিত্র ১.২২: সেফটি গগলস



চিত্র ১.২৩: আই গার্ড

সেফটি গগল্স: মেশিনে কাজ করার সময় কোনো কারণবশত নিডেল ভেঙ্গে চোখে আঘাত লাগতে পারে। এ ধরনের দুর্ঘটনা থেকে চোখকে সুরক্ষার জন্য সেফটি গগল্স ব্যবহার করা হয়।

আই গার্ড: মেশিনে কাজ করার সময় যে কোনো কারণবশত নিডেল ভেঙ্গে চোখে আঘাত লাগতে পারে। এ ধরনের দুর্ঘটনা থেকে চোখকে সুরক্ষার জন্য আই গার্ড ব্যবহার করা হয়।

১.৫ দুর্ঘটনা (Incident or Accident):

১.৫.১ দুর্ঘটনার প্রকারভেদ:

- শারীরিক দুর্ঘটনা
- রাসায়নিক দুর্ঘটনা
- জৈবিক দুর্ঘটনা

১.৫.২ দুর্ঘটনা সংঘটনের কারণ ও প্রতিকার:

শারীরিক দুর্ঘটনা: কর্মক্ষেত্রে বিদ্যমান বিভিন্ন ধরনের পদার্থের কারণে যে বিপদের সৃষ্টি হয় তাই শারীরিক বিপদ। বিভিন্ন ধরনের উপাদান যেমন- যন্ত্রপাতি, মেশিন, বিদ্যুৎ, অত্যধিক তাপ বা ঠান্ডা, আর্দ্রতা, অতি শব্দ, কম্পন, চলন্ত বস্তু, কাজের অবস্থা এবং স্থান ইত্যাদি দ্বারা সৃষ্ট বিপদের কারণে শরীরের ক্ষতি হয় বলে একে শারীরিক দুর্ঘটনা বলে। এছাড়াও ভারী কেমিক্যাল জার বা মালামাল বহন করার সময় অসাবধানতাবশত পড়ে গেলে মাংসপেশির সংকোচন, ব্যাথা, হাড় মচকানো ইত্যাদি হলো শারীরিক দুর্ঘটনা। ইলেকট্রিক বিপর্যয় এর কারণে শক, আর্ক ফ্লাস বার্ণ, তাপজনিত পোড়া, ব্লাস্ট ইফেক্ট ইত্যাদি হয়ে থাকে।

রাসায়নিক দুর্ঘটনা: কর্মক্ষেত্রে বিদ্যমান বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থের কারণে যে বিপদের সৃষ্টি হয় তাই রাসায়নিক দুর্ঘটনা। কাঁচামালসমূহ, উৎপাদিত পণ্য, বিক্রিয়াকারী পদার্থ ইত্যাদি কখনো কখনো ভয়াবহ অবস্থার সৃষ্টি করে। যেমন- বিস্ফোরণ, বিকিরণ, বিষক্রিয়া, ক্ষয়প্রাপ্ত হওয়া, বিষবাষ্প, মরিচা পড়া, জ্বালাপোড়া, ক্যান্সার ইত্যাদি। রাসায়নিক বিপদের জন্য দায়ী বিভিন্ন ধরনের পদার্থগুলো হলো- এসিড, ক্ষার, ডাইস, পেইন্ট, কুয়াশা, দ্রাবক, কটন ডাস্ট, গ্যাস বাষ্প, ওয়েল্ডিং ধোঁয়া, হাইড্রোজেন, ক্লোরিন, ক্রোমিয়াম, লেড বা সীসা ইত্যাদি।

জৈবিক দুর্ঘটনা: সংক্রমণজনিত শারীরিক বিপর্যয়ই হলো জৈবিক দুর্ঘটনা। এলার্জি, ভাইরাস, ব্যাক্টেরিয়া, ফাংগাস এবং শ্বাসযন্ত্রের রোগ, এইডস, হেপাটাইটিস বি ইত্যাদি কারণে জৈবিক দুর্ঘটনা হয়ে থাকে।

প্রতিকার: উইভিং সেকশনে কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিধি মেনে চললে, যন্ত্রপাতি সঠিক ও নিরাপদে ব্যবহার করলে সচরাচর কোনো দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে না। তবুও অনেক সময় অসতর্কতামূলক কাজের ফলে বিভিন্ন ধরনের অনাকাঙ্খিত বিপদ ঘটে যায়। অনাকাংখিত দুর্ঘটনায় আহত ব্যক্তিকে হাসপাতালে বা ডাক্তারের চিকিৎসা পাওয়ার পূর্বে তাৎক্ষণিক চিকিৎসা দেয়া প্রয়োজন। যেমন- দুর্ঘটনা, আগুন এবং জরুরি পরিস্থিতি মোকাবেলায় কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসরণ করা। জরুরি প্রতিক্রিয়া পরিকল্পনা এবং পদ্ধতিগুলি কার্যকরভাবে অনুশীলনের মাধ্যমে নিজের এবং অন্যদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

১.৬ জরুরি প্রক্রিয়াগুলি

ইমারজেন্সি রেসপন্স প্রসিডিউর (Emergency Response Procedure):

দুর্ঘটনাকালীন জরুরি ব্যবস্থা

শিল্প কারখানায় বা ওয়ার্কশপে কোনো দুর্ঘটনা ঘটলে সাথে সাথে দায়িত্বরত/কর্তব্যরত ব্যক্তিকে অবহিত করতে হবে। কোনো দুর্ঘটনা ঘটলে প্রথমে দুর্ঘটনায় আঘাতপ্রাপ্ত ব্যক্তিকে প্রাথমিক চিকিৎসা সেবা দিতে হবে এরপর জরুরি ভিত্তিতে হাসপাতালে স্থানান্তরের ব্যবস্থা করতে হবে। কর্তৃপক্ষ দুর্ঘটনা রোধে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নিবেন।

জরুরি ক্ষেত্রে পরিকল্পনা ও কার্যপদ্ধতিতে সাড়া প্রদান

শিল্প কারখানায় কাজের ক্ষেত্রে নানা ধরনের দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে। ঐ সকল সম্ভাবনা এড়াতে অথবা হ্রাস করতে হলে পূর্ব হতে কিছু সতর্ক সংকেত ব্যবহার করা হয়। ঐ সকল জরুরি সতর্ক সংকেত ও প্রয়োজনীয় বিষয়গুলো হলো-

জরুরি সতর্ক ঘন্টা ও সতর্কীকরণ বিজ্ঞপ্তি

জরুরি সতর্ক ঘন্টা: কোথাও বৈদ্যুতিক বিপর্যয় সংঘটিত হলে স্বয়ংক্রিয় বা নিয়োজিত ব্যক্তি দ্বারা বৈদ্যুতিক ঘন্টা বাজিয়ে সকলকে সতর্ক করা হয়। এতে অধিক ক্ষয়ক্ষতি বা বিপর্যয়ের হাত থেকে রক্ষা পাওয়া যায়। অনেক ক্ষেত্রে অনাকাঙ্ক্ষিত ঝুঁকি এড়ানো সম্ভব হয়।



চিত্র ১.২৪: সতর্ক ঘন্টা



চিত্র ১.২৫: অগ্নি কম্বল



চিত্র ১.২৬: অগ্নি সংকেত

সতর্কীকরণ বিজ্ঞপ্তি

কোনো স্থানে বিপদের আশংকা থাকলে বিজ্ঞপ্তির মাধ্যমে জনসাধারণকে সতর্ক করা হয় এতে বিপদের ঝুঁকি অনেকাংশে হ্রাস পায়। এক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের পোস্টার বা সাইনবোর্ড ব্যবহার করা হয়।

অগ্নি কম্বল ও অগ্নি সংকেত (Fire blanket & Fire alarm)

অগ্নি কম্বল (Blanket): অগ্নি নির্বাপকের পাশেই দেয়ালে একটি লেবেলকৃত বাক্সে অগ্নি কম্বল রাখা হয়। কাপড়-চোপড়ে আগুন লেগে গেলে কম্বলটি ব্যবহার করতে হবে। কোনো ব্যক্তির গায়ে আগুন লাগলেও কম্বলটি ব্যবহার করা যায়।

২০২৫

অগ্নি সংকেত (Fire alarm): কোনো অগ্নি সংকেত বেজে উঠলে সাথে সাথে বিল্ডিং থেকে বেরিয়ে যেতে হবে। প্রত্যেক ল্যাবে সিগন্যাল সুইচ থাকে। সাধারণত এটি ব্যবহারের প্রয়োজন হয় না। কেননা আধুনিক বিল্ডিংগুলোতে ধোঁয়া সনাক্তকারক সংযুক্ত থাকে।

শ্রেণির তাত্ত্বিক কাজ:

ওয়ার্কশপে নিরাপদে কাজ করতে তোমরা কোন কাজে কী ধরনের নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা নিবে তা ছকে লিখ (একটি কাজের নামসহ নিরাপত্তা ব্যবস্থা উল্লেখ করা হলো)

টেবিল-১ শ্রেণির কাজ

ক্রমিক নং	কাজের নাম	নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা
১.	মেশিন অয়েলিংও গ্রিজিং	মেটাল গ্লাভস, এ্যাপ্রোন, মাস্ক ইত্যাদি পরিধান করা

জব: ১.১

জবের নাম: অগ্নি নির্বাপন যন্ত্র ব্যবহার করে আগুন নেভানো এবং ধোঁয়া হতে ওয়ার্কশপের শিক্ষার্থীদের নিরাপদ স্থানে আশ্রয়গ্রহণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কর্মক্ষেত্রের প্রকৃতি অনুসারে জরুরি পরিস্থিতি চিহ্নিত করা।
- কর্মক্ষেত্রের জরুরি প্রক্রিয়াগুলির যথাযথ এবং কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসারে অনুসরণ করা।
- দুর্ঘটনা, আগুন এবং জরুরি পরিস্থিতি মোকাবেলায় কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসরণ করা।
- জরুরি প্রতিক্রিয়া পরিকল্পনা এবং পদ্ধতিগুলি কার্যকরভাবে অনুশীলনের মাধ্যমে নিজের এবং অন্যদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	হেলমেট	মাঝারি মাপের	১টি
২.	সেফটি সুজ	শিক্ষার্থীর পায়ের মাপ অনুযায়ী	১ জোড়া
৩.	এ্যাপ্রোন	মাঝারি মাপের	১টি
৪.	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১টি
৫.	হ্যান্ড গ্লাভস	মাঝারি মাপের	১ জোড়া

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট ও মেশিন):

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
১.	অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র	ড্রাই কেমিক্যাল পাউডার (ABC ৪০%) ৫ কেজি	১টি
২.	শিট মেটালের ধাতব ট্রে/অর্ধ ড্রাম	২ ফুট, ২ ফুট, ১ ফুট	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল (Raw materials):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
১.	শুকনো জ্বালানী কাঠ	আম গাছের কাঠ	১০ কেজি
২.	বালি	মোটা বালি	১০ কেজি
৩.	জ্বালানি তেল	কেরোসিন	০.৫ লিটার
৪.	দেয়াশলাই	-	১ বক্স

(ঘ) কাজের ধারা:

১. প্রথমে ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জামসমূহ, প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল স্টোর হতে সংগ্রহ করো।

২. তালিকা অনুসারে সুরক্ষা সরঞ্জামাদি যথানিয়মে পরিধান করো।

৩. শিট মেটালের তৈরি ধাতব ট্রে-এর মধ্যে মোটা বালি ছড়িয়ে দাও।

৪. জ্বালানি কাঠগুলোকে ঐ বালিভর্তি ট্রে-এর মধ্যে সাজিয়ে নাও।

৫. জ্বালানি কাঠের মধ্যে কেরোসিন মিশিয়ে কিছুক্ষণ পর দেয়াশলাই দিয়ে আগুন ধরিয়ে দাও।

৬. আগুন পূর্ণমাত্রায় জ্বলে উঠার সাথে সাথে অগ্নিনির্বাপক এর পিনটি চিত্রের নির্দেশনা অনুযায়ী খুলে দাও।



চিত্র ১.২৭: অগ্নিনির্বাপন যন্ত্র

৭. তাৎক্ষণিকভাবে ডান হাতে লিভার ও বাম হাতে আউটলেট পাইপটি ধরে আগুনের দিকে একাগ্রতার সাথে নিশানা ঠিক করো।

৮. ডান হাতে লিভার চেপে ধরো এবং বাম হাতে অগ্নিশিখার মধ্যে নির্গত গ্যাস ডানে বামে ঘুরিয়ে ছড়িয়ে দাও যাতে আগুন সম্পূর্ণ নিভে যায়।

৯. হামাগুড়ি দিয়ে দ্রুত ওয়ার্কশপের পিছনের দরজা (Fire exit) পর্যন্ত পৌঁছাও এবং যত দ্রুত সম্ভব দরজা খুলে সবাইকে নিয়ে বের হয়ে আসো।

২০২৫



চিত্র ১.২৮: Fire Exit Door

কাজের সতর্কতা:

- সঠিক নিয়মে সকল প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করতে হবে।
- অগ্নিনির্বাপক যথাযথ সতর্কতার সাথে ব্যবহার করতে হবে।

আত্মপ্রতিফলন:

অগ্নিনির্বাপক দিয়ে আগুন নেভানো ও আগুনসৃষ্ট ধোঁয়া হতে কর্মক্ষেত্রের শিক্ষার্থীদের নিরাপদ স্থানে আশ্রয় গ্রহণ করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে / হয় নাই /আবার অনুশীলন করতে হবে।

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন:

১. জৈবিক বিপর্যয় /ঝুঁকি বলতে কী বোঝায়?

২. ইলেকট্রিক বিপর্যয় বলতে কী বোঝায়?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন:

১. ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (PPE) বলতে কী বোঝায়?

২. পেশাগত ঝুঁকি বলতে কী বোঝায়?

৩. আহত বা অসুস্থ ব্যক্তিকে কীভাবে প্রাথমিক চিকিৎসা প্রদান করতে হয়?

রচনামূলক প্রশ্ন:

১. উইভিং সেকশনে কী ধরনের নিরাপদ সরঞ্জামাদি পরিধান করা উচিত বর্ণনা কর।

২. জরুরি ক্ষেত্রে পরিকল্পনা ও সাড়া প্রদান পদ্ধতিগুলি কী কী?

২০২৫

দ্বিতীয় অধ্যায়
প্রাকৃতিক ফাইবার, ইয়ার্ন ও ইয়ার্ন কাউন্ট
Natural Fibre, Yarn and Yarn Count



বস্ত্র ছাড়া সভ্য মানুষ এক মুহূর্তও চলতে পারে না। জন্ম থেকে মৃত্যু পর্যন্ত মানুষের বস্ত্র প্রয়োজন। কাজেই মানব জীবনে বস্ত্রের গুরুত্ব অপরিসীম। আর এই বস্ত্র তৈরীর করতে বিভিন্ন ধাপ অতিক্রম করতে হয়। টেক্সটাইল শিক্ষায় বস্ত্র তৈরির ধাপসমূহকে চারটি ভাগে ভাগ করা হয়। যথা- ইয়ার্ণ ম্যানুফ্যাকচারিং, ফ্যাব্রিক ম্যানুফ্যাকচারিং, ওয়েট প্রসেসিং এবং গার্মেন্টস প্রোডাকশন।

ইয়ার্ন ম্যানুফ্যাকচারে টেক্সটাইল ফাইবার থেকে সুতা প্রস্তুত, ফেব্রিক ম্যানুফ্যাকচারে সুতা থেকে কাপড় প্রস্তুত, ওয়েট প্রসেসিং এ গ্রে কাপড়কে ব্যবহার উপযোগী ফিনিশড কাপড়ে পরিণত এবং গার্মেন্টস প্রোডাকশনে ফিনিশড কাপড় থেকে পোশাক প্রস্তুত করে। উইভিং-১ পাঠ্যক্রমে ফাইবার ও সুতা সম্পর্কে সাধারণ ধারণাসহ সুতা হতে কাপড় তৈরির বিভিন্ন ধাপগুলো আলোচনা করা হয়েছে। কাপড় তৈরি করার কাঁচামাল হিসেবে সুতা প্রয়োজন এবং সুতা তৈরির কাঁচামাল হিসেবে টেক্সটাইল গুণাগুণ সম্পন্ন আঁশ বা ফাইবারের প্রয়োজন। কাজেই শিক্ষার্থীর সুতা বা কাপড় তৈরির পূর্বে টেক্সটাইল ফাইবার সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা থাকা আবশ্যক।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা-

- বিভিন্ন প্রাকৃতিক ফাইবার ও ইয়ার্ন শনাক্ত করতে পারব;
- ইনডাইরেক্ট সিস্টেমে ইয়ার্ন এর কাউন্ট নির্ণয় করতে পারব;
- ইয়ার্ন এর টিপিআই নির্ণয় করতে পারব;
- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুসারে মেশিন ও যন্ত্রপাতি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

২০২৫

২.১ টেক্সটাইল ফাইবার (Textile fibre)

কাপড় তৈরির জন্য সুতা প্রয়োজন। আর সুতা তৈরিতে কাঁচামাল হিসেবে ফাইবার ব্যবহার করা হয়। আমরা প্রাকৃতিকভাবে অনেক আঁশ (fibre) দেখতে পাই। কিন্তু সমস্ত আঁশই টেক্সটাইল ফাইবার নয়। টেক্সটাইল ফাইবার হতে হলে ফাইবার বা আঁশে কিছু গুণাবলি থাকা প্রয়োজন। যেমন- আঁশের দৈর্ঘ্য, শক্তি, সুক্ষ্মতা, নমনীয়তা, সমতা ও আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা ইত্যাদি।

২.১.১ টেক্সটাইল ফাইবার এর ধারণা:

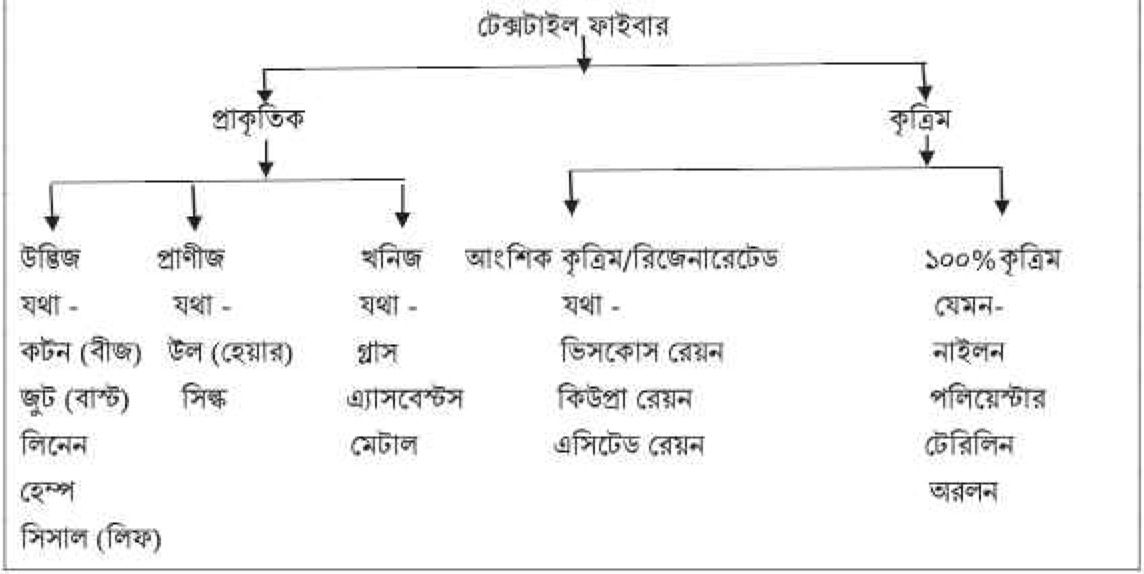
যে সব ফাইবারে ন্যূনতম দৈর্ঘ্য,শক্তি, সুক্ষ্মতা, নমনীয়তা, সমতা ও আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা আছে সর্বোপরি সুতা পাকানোর গুণাবলী বিদ্যমান তাকেই টেক্সটাইল ফাইবার বলে।

আধুনিককালে প্রযুক্তি বিকাশের সাথে সাথে টেক্সটাইল ফাইবারের ও টেক্সটাইল সামগ্রির প্রভূত উন্নতি এবং ব্যবহারকারীদের কাছে টেক্সটাইল সামগ্রী সহজলভ্য হচ্ছে।

২.১.২ টেক্সটাইল ফাইবারের শ্রেণিবিভাগ (Classification of textile fibre):

সনাক্তকরণ ও বোঝার সুবিধার্থে টেক্সটাইল ফাইবারের শ্রেণিবিভাগ ছক আকারে দেখানো হলো-

টেবিল- ১



২.১.৩ সকল ফাইবার টেক্সটাইল ফাইবার নয়:

পৃথিবীতে অনেক ধরণের আঁশ বা ফাইবার রয়েছে। কিন্তু টেক্সটাইল সুতা বা বস্ত্র তৈরির গুণাগুণ রয়েছে এরকম ফাইবার মাত্র কিছু সংখ্যক ফাইবারের মধ্যে রয়েছে। আঁশের মধ্যে যে সমস্ত গুণাগুণ থাকা প্রয়োজন তার মধ্যে প্রধান গুণাগুণ হলো আঁশের দৈর্ঘ্য ও শক্তি। দৈর্ঘ্য ও শক্তি ছাড়া কোন টেক্সটাইল পণ্য উৎপাদন করা সম্ভব নয়।

তবে ম্যানমেইড ফাইবারের ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য কোন গুরুত্বপূর্ণ বিষয় নয়। কারণ এই ফাইবার থেকে সুতা তৈরি করার সময় প্রয়োজন অনুযায়ী দৈর্ঘ্য কেটে নিলেই হয়।

আঁশ বা ফাইবারে যে-সব গুনাবলি থাকলে উক্ত আঁশ থেকে টেক্সটাইল পণ্য উৎপন্ন করা যায় সে-সকল গুনাবলি সম্পন্ন আঁশকে টেক্সটাইল ফাইবার বলে। টেক্সটাইল ফাইবারের দৈর্ঘ্য, শক্তি, নমনীয়তা, সুক্ষতা, আর্দ্রতা ধারন ক্ষমতা ইত্যাদি থাকা প্রয়োজন। সুতরাং যে আঁশে এসব গুনাবলি থাকে না তা টেক্সটাইল ফাইবার নয়।

২.২ প্রাকৃতিক ফাইবার (Natural fibre)

বর্তমান বিশ্বে প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম উভয় প্রকার ফাইবারই বানিজ্যিক ভিত্তিতে প্রচুর পরিমানে উৎপন্ন হচ্ছে। তবে কটন ফাইবারে তৈরি সুতা, কাপড় ও পোশাক এর একটা উল্লেখযোগ্য ভূমিকা রয়েছে। আমাদের দেশে কটন ফাইবার অর্থাৎ তুলা প্রচুর পরিমানে জন্মে না। তাছাড়া যতটুকু জন্মে তা গুণগত দিক থেকে উন্নতমানের নয়। অর্থাৎ আঁশের দৈর্ঘ্য কম, শক্তিও তেমন ভাল নয়। কাজেই ভালো তুলার জন্য আমাদেরকে বিদেশের উপর নির্ভর করতে হয়। ফলে বৈদেশিক মুদ্রার অপচয় হয়। পাশাপাশি অধিক মুল্যের কাঁচামাল ক্রয় করার জন্য উৎপাদন খরচও বেড়ে যায়। ফলে পার্শ্ববর্তী দেশসমুহের সাথে প্রতিযোগিতায় টিকে থাকা কঠিন হয়ে পড়ে।

এক সময়ে বাংলাদেশের গোল্ডেন ফাইবার ছিল পাট। পলিথিনের ব্যবহার ব্যাপক হারে বৃদ্ধি পাওয়ায় বাংলাদেশ থেকে আস্তে আস্তে পাটের ব্যবহার হ্রাস পেতে শুরু করে। পাটের আঁশ মোটা হলেও এ আশের বহুবিধ, ব্যবহার রয়েছে তদুপরিও এর বাজার চাহিদা কম। জুট ফাইবার দিয়ে কার্পেট, টোয়াইন সুতা,জিওজুট, দড়ি, বস্তা, ব্যাগ, হেসিয়ান, কাপড় ও স্যাকিং কাপড় ইত্যাদি তৈরি হয়।

২.২.১ প্রাকৃতিক ফাইবার:

বিভিন্ন উৎস থেকে ফাইবার পাওয়া যায়। এদের মধ্যে গাছ, ফল, পোকা, জন্তু ইত্যাদি উৎস প্রধান। কাজেই প্রকৃতি থেকে অথবা প্রকৃতিতে জন্মে এসব গাছ, পাতা, ফুল, ফল, ছাল, প্রাণী, খনি ইত্যাদি থেকে টেক্সটাইল পণ্য উৎপাদনের উপযোগী যে ফাইবার পাওয়া যায় তাকে প্রাকৃতিক ফাইবার বলে।

২.২.২ প্রাকৃতিক ফাইবারের বৈশিষ্ট্য, ব্যবহার ও শনাক্তকরণ:

- **দৈর্ঘ্য (Length)**

ফাইবারের দৈর্ঘ্যের উপর আঁশের গুণাগুণ অনেকাংশে নির্ভর করে। সাধারণত লম্বা দৈর্ঘ্যের আঁশ অপেক্ষাকৃত বেশি মসৃণ ও শক্ত হয়ে থাকে এবং ছোট দৈর্ঘ্যের আঁশের মসৃণতা ও শক্তি কম থাকে। আঁশের দৈর্ঘ্য অবশ্যই তার ব্যাস থেকে কয়েক হাজার গুণ বেশি হতে হবে। সুক্ষ্ম সুতা অর্থাৎ উচ্চ কাউন্টের সুতা তৈরির জন্য আঁশের দৈর্ঘ্য অবশ্যই ভাল হতে হবে। তবে মোটা সুতা তৈরির ক্ষেত্রে আঁশের দৈর্ঘ্য মোটামুটি হলেও চলবে।

- **শক্তি (Strength)**

ফাইবারের শক্তি বলতে ফাইবার কতটুকু টান প্রতিরোধ করতে পারে তা বোঝায়। দূর্বল ফাইবার দিয়ে কখনো শক্ত সুতা প্রস্তুত করা সম্ভব নয়। ফাইবার থেকে সুতা তৈরির জন্য প্রত্যেকটি ফাইবারের প্রয়োজনীয় শক্তি থাকা প্রয়োজন। ফাইবারের শক্তিকে টেনজাইল স্ট্রেন্থ বলে। যার একক হচ্ছে পাউন্ডস/বর্গ ইঞ্চি। সংক্ষেপে পিএসআই।

২০২৫

ফাইবারের শক্তি মাত্রাতিরিক্ত কম হলে উক্ত ফাইবার দিয়ে সুতা তৈরি করা সম্ভব নয়। ফাইবারের শক্তি কম হলে বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় সুতা ছেঁড়ার হার বৃদ্ধি পাবে এবং উৎপাদন কম হবে। কাজেই সুতা তৈরির ক্ষেত্রেও ফাইবারের শক্তি একটা বিশেষ ভূমিকা রাখে। এক কথায় বলা যায় দুর্বল শক্তি সম্পন্ন ফাইবারের অন্যান্য সকল গুণ অর্থহীন।

- **সূক্ষ্মতা (Fineness)**

কোনো আঁশের সূক্ষ্মতা তার ব্যাস বা প্রস্থচ্ছেদের সাথে সম্পর্কযুক্ত। আঁশের ক্রস সেকশনের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাতকেই সূক্ষ্মতা বলে। মোটা আঁশের ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য এর ব্যাসের চেয়ে ৭০০ গুণ বেশি হয়। কিন্তু ভালো বা সূক্ষ্ম আঁশের ক্ষেত্রে এটি ৫০০০ গুণ বেশি হয়। একমাত্র ভালো সূক্ষ্ম আঁশই ভালো সুতা তৈরি করতে পারে। প্রাকৃতিক আঁশের সূক্ষ্মতা ও আঁশে উপস্থিত সেলুলোজ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। তবে বলা যায় ছোট দৈর্ঘ্যের আঁশ মোটা এবং লম্বা আঁশ সূক্ষ্ম অর্থাৎ চিকন হয়। চিকন আঁশ হতে উচ্চ কাউন্টের উন্নত মানের সুতা তৈরি করা সম্ভব।

- **সুষমতা (Uniformity)**

সুষমতা বলতে প্রতিটি ফাইবার তার দৈর্ঘ্য ও ব্যাসের দিক থেকে সুষম হওয়া বোঝায় । আঁশ যত সুষম হবে শক্তি তত বেশি হবে। সুতরাং সুষম সুতা প্রস্তুতের জন্য সুষম আঁশ অপরিহার্য।

- **ক্রিম্প (Crimp)**

ফাইবারের ঢেউ খেলানো অবস্থাকে ক্রিম্প বলে। এটি মেরিনো উলের একটি প্রাকৃতিক গুণ। ভালো গুণের সূক্ষ্ম উলে এই গুণাবলি বেশি থাকে। মোটা উলের ক্রিম্পের চেয়ে কুঁচকানো ভাব বেশি থাকে। স্ট্রেচবিহীন আঁশের দৈর্ঘ্যের সাথে সাথে এটি শতকরা হারে প্রকাশ করা হয়। উপরোক্ত গুণাবলির জন্য প্রাকৃতিক আঁশ একটির সাথে অন্যটি জড়িয়ে থাকে। ফলে উৎপাদিত সুতার শক্তি বৃদ্ধি পায়। টুইস্টবিহীন স্লাইবার উপরোক্ত গুণের কারণে খুলে আলাদা হয়ে যায় না। ফলে পরবর্তী প্রক্রিয়ায় নেয়া সহজ হয়।

- **স্থিতিস্থাপকতা (Elasticity)**

ফাইবারের উপর শক্তি প্রয়োগ করলে অর্থাৎ টান দিলে ফাইবার প্রসারিত হয় এবং শক্তিমুক্ত করলে অর্থাৎ টান ছেড়ে দিলে আবার ফাইবার পুর্বের অবস্থানে ফিরে আসে। প্রাকৃতিক ফাইবারের এই প্রসারিত হওয়া এবং ফিরে যাওয়ার ক্ষমতাকে স্থিতিস্থাপকতা বলে। ফাইবারের এই গুণাগুণের কারণে কাপড় পরিধান আরামদায়ক ও টেকসই হয়।

- **সংশক্তি প্রবণতা (Correlation tendency)**

একটি ফাইবারের সাথে অন্য ফাইবারের জড়িয়ে বা লেগে থাকার প্রবণতাকে সংশক্তি প্রবণতা বলে। স্পিনিং প্রসেসের জন্য প্রাকৃতিক ফাইবারের এ গুণটি থাকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এ গুণ থাকার কারণে কার্ডিং ও ড্রইং মেশিনে পাঁক ছাড়া স্লাইভার পরবর্তী প্রসেসে অংশগ্রহণ করে এবং ফাইবার নিচে পড়ে যায় না। তবে ফিলামেন্ট ফাইবারের ক্ষেত্রে এ গুণ তেমন গুরুত্বপূর্ণ নয়।

- **ঘনত্ব (Density)**

একক আয়তনের ভরকে ঘনত্ব বলে। এটি সাধারণত গ্রাম/সিসি হিসেবে প্রকাশ করা হয়। অলিফিন বাদে সমস্ত টেক্সটাইল ফাইবারই পানির চেয়ে ভারী। অলিফিন পানির উপরে ভাসে। গ্লাস ও অ্যাসবেস্টস ফাইবারের ঘনত্ব বেশি। নাইলন ও সিল্কের ঘনত্ব অত্যন্ত কম। হালকা ওজনের ফাইবার সাধারণত কিছুটা উষ্ণ হয় এবং ভারী

ওজনের ফাইবার সাধারণত ঠান্ডা প্রকৃতির হয়। প্রাকৃতিক ফাইবার উল যেহেতু হালকা কাজেই উল ফাইবার দিয়ে কম্বল ও সোয়েটার তৈরি করা হয়।

- **প্লাস্টিসিটি (Plasticity)**

তাপে যে সমস্ত ফাইবার নমনীয় হয় সে সমস্ত ফাইবারকে থার্মোপ্লাস্টিক ফাইবার বলে। তাপ প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে ফাইবারকে স্থায়ী আকার দেয়া সম্ভব। প্লাস্টিসিটি গুণাবলি কাপড়ের সৌন্দর্য্য রক্ষা, যত্ন নেয়া এবং স্থায়িত্বতার ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ। সব থার্মোপ্লাস্টিক ফাইবারই তাপ স্পর্শকাতর। এ ধরনের ফাইবারের তৈরি কাপড় কম তাপমাত্রায় ইস্ত্রি করা যায় এবং ঈষৎ উষ্ণ পানিতে ধৌত করা যায়।

- **শোষন ক্ষমতা (Absorbency)**

বেশিরভাগ প্রাকৃতিক টেক্সটাইল ফাইবার বাতাস হতে আর্দ্রতা গ্রহণ করে। ফাইবারের আর্দ্রতা গ্রহণ করার ক্ষমতাকে শোষন ক্ষমতা বলে। বাতাসে আর্দ্রতার পরিমান বেশি হলে বা আঁশ বাতাস হতে আর্দ্রতা বেশি গ্রহণ করে ওজনে ভারী হয়। কাজেই এ অবস্থায় ক্রেতা ফাইবার কিনতে গেলে ঠকে যাবে। এই সমস্যা দূরীকরণের জন্য ক্রয় বিক্রয় উভয়ক্ষেত্রে ফাইবারের ওভেন ড্রাই ওয়েট নেওয়া হয়। এতে ক্রেতা-বিক্রেতা কেউ ঠকে না। উলের ময়েশ্চার ধারণ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি। আবার কৃত্রিম ফাইবার পলিয়েস্টারের ময়েশ্চার ধারণ ক্ষমতা সবচেয়ে কম। যে সব ফাইবারের আর্দ্রতা গ্রহন ক্ষমতা বেশি সে সব ফাইবারের তৈরি পোশাক পরিধানে খুবই আরামদায়ক। কারণ উক্ত পোশাক সহজেই ঘাম শোষণ করেতে পারে এবং স্থির বিদ্যুৎ তৈরি হওয়া রোধ করে।

- **রেসিলিয়েন্সি (Resiliency)**

ফাইবার বা কাপড় বিভিন্ন সময়ে ব্যবহারের কারণে বিকৃত হওয়ার আশংকা থাকে। যে গুণাবলি অর্থাৎ কাপড় ভাঁজ করা, টান খাওয়া প্রভৃতি কারণে কাপড় বিকৃত না হয়ে আবার পূর্বের অবস্থায় ফিরে আসে সে সকল গুণাবলিকে রেসিলিয়েন্সি বলে। কাপড়ের কুঁচকানো স্বভাব দুর করা এবং কাপড়ের স্থায়িত্ব ও সৌন্দর্য রক্ষায় রেসিলিয়েন্সি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

- **রং (Colour)**

বিভিন্ন প্রাকৃতিক ফাইবারের কিছু না কিছু রং থাকে। উদাহরণস্বরূপ- সিল্কের হলুদ ও তামাটে, উলের রং সাদা ও ধূসর, কটন ফাইবারের রং ক্রিম সাদা ও হালকা বাদামি। বেশির ভাগ কৃত্রিম আঁশ হালকা ক্রিম অথবা হলুদাভ রঙের হয়। কাজেই সাদা ফাইবার পাওয়ার জন্য বেশির ভাগ প্রাকৃতিক ফাইবারকেই ব্লিচিং করা হয়। বিভিন্ন এলাকা ও বিভিন্ন দেশের আঁশের রং স্থানভেদে বিভিন্ন হয়ে থাকে।

- **চাকচিক্যতা (Lusture)**

প্রস্তুতকৃত কাপড় থেকে কি পরিমান আলোর প্রতিফলন হবে তা নির্ভর করে ফাইবারের চাকচিক্যতার উপর। এ গুণাগুণ ফাইবারের পৃষ্ঠদেশের অবস্থানের উপর নির্ভর করে। মসৃন পৃষ্ঠ অমসৃণ পৃষ্ঠের চেয়ে বেশি আলো প্রতিফলিত করে। ফলে মসৃণ পৃষ্ঠ বেশি উজ্জ্বল দেখায়। আবার গোলাকার ফাইবার চ্যাপ্টা ফাইবার থেকে বেশি আলো প্রতিফলিত করে। সাধারণ কটনের চেয়ে মার্সেরাইজড কটন বেশি চাকচিক্য সম্পন্ন হয়। সিল্কের অপেক্ষাকৃত সুষম পৃষ্ঠীয় গঠনের জন্য আলোর সুষম প্রতিফলন হয়। ফলে কটন ও উল থেকে সিল্ক বেশি উজ্জ্বল হয়ে থাকে।

২.২.৩ প্রাকৃতিক ফাইবারের শ্রেণিবিভাগ ও শনাক্তকরণ:

প্রকৃতিতে পাওয়া যায় বা প্রকৃতিতে জন্মে অর্থাৎ গাছ, পাতা, ছাল, ফুল, প্রাণি, খনি ইত্যাদি থেকে যে ফাইবার সংগ্রহ করা হয় তা প্রাকৃতিক ফাইবার। উৎপত্তির উপর ভিত্তি করে এ ফাইবারকে আবার তিনভাগে ভাগ করা হয়। যথা-

১। উদ্ভিদ ফাইবার (Vegetable fibre)
২। প্রাণিজ ফাইবার (Animal fibre)
৩। খনিজ ফাইবার (Mineral fibre)

১। উদ্ভিজ ফাইবার (Vegetable fibre):

গাছের ছাল, গাছের পাতা, বীজ ইত্যাদি হতে যে ফাইবার পাওয়া যায় তা উদ্ভিজ ফাইবার। পৃথিবীতে যে উদ্ভিজ ফাইবার সবচেয়ে জনপ্রিয় ও বেশি ব্যবহৃত হয় তা হলো কটন ফাইবার। এটি উদ্ভিজ্জ বীজ হতে সংগ্রহ করা হয়।

উৎপত্তির উপর ভিত্তি করে উদ্ভিজ ফাইবারকে ৩ (তিন) ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা-

ক) বীজ ফাইবার (Seed fibre)
খ) বাস্ট ফাইবার (Bast fibre)
গ) লিফ ফাইবার (Leaf fibre)

বীজ ফাইবার (Seed fibre):

আঁশসমুহ বীজের চারপাশে থাকে বলে এ আঁশকে বীজ ফাইবার বলে। কটন অর্থাৎ তুলা হলো বীজ ফাইবারের উৎকৃষ্ট উদাহরণ। এ ছাড়াও শিমুল ক্যাপকও বীজ ফাইবার।

বাস্ট ফাইবার (Bast fibre):

এ জাতীয় ফাইবার উদ্ভিদের ফল অথবা বাকল হতে পাওয়া যায়। পাট হলো বাস্ট ফাইবারের অন্যতম উদাহরণ। এ ছাড়া লিনেন, হ্যাম্পও বাস্ট ফাইবার।

লিফ ফাইবার (Leaf fibre)

গাছের পাতা, মূল বা ডাঁটা হতে যে ফাইবার পাওয়া যায় তা লিফ ফাইবার। যেমন- সিসাল (si-sal),পাইন আপেল ইত্যাদি।

২। প্রাণিজ ফাইবার (Animal fibre):

প্রাণী হতে সরাসরি যে ফাইবার পাওয়া যায় তা প্রাণিজ ফাইবার। বিভিন্ন প্রজাতির ভেড়া বা ভেড়া জাতীয় প্রাণির পশম হতে উল ফাইবার পাওয়া যায়। আবার পলু পোকা নামক এক প্রকার পোকার তৈরি গুটি থেকে ফিলামেন্টের আকারে রেশম বা সিল্ক ফাইবার পাওয়া যায় ।

৩। খনিজ ফাইবার (Mineral fibre):

খনি থেকে যে সমস্ত ফাইবারের উৎপত্তি তা খনিজ ফাইবার। যেমন- গ্লাস , এ্যাসবেস্টস ইত্যাদি। কঠিন শিলা মাটির তলদেশে স্তরে স্তরে জমা হয়ে এই প্রকার আঁশ উৎপন্ন হয়। গ্লাস ও সিরামিক ফাইবার হলো খনিজ ফাইবার।



চিত্র ২.১: প্রাকৃতিক ফাইবার

২.২.৪ প্রাকৃতিক ফাইবারের ব্যবহার:

প্রাকৃতিক ফাইবারের ব্যবহার বহুবিধ। যেহেতু প্রকৃতিতে পাওয়া যায় এবং আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা অনেক বেশি। তাই প্রাকৃতিক ফাইবারের জনপ্রিয়তাও বেশি। এই ধরনের ফাইবার ব্যবহারের দিক থেকে আরামদায়ক ও স্বাস্থ্যসম্মত।

- সব ধরণের কাপড় তৈরিতে প্রাকৃতিক ফাইবার ব্যবহার করা যায়।
- গ্রীষ্মকালীন পোশাক তৈরিতে প্রাকৃতিক ফাইবার বেশি ব্যবহৃত হয়।
- বাড়িতে ফার্নিশিং ক্লথ হিসেবে ব্যবহারের জন্য যেমন-বিছানার চাদর, টাওয়েল, ছোট গালিচা ও কার্পেট প্রভৃতি তৈরিতে প্রাকৃতিক ফাইবার বেশি ব্যবহৃত হয়।
- ব্যাগ, থলে, ম্যাট, কম্বল, দড়ি, সুতলী, পাপোস ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- নিটেড এ্যাপারেল, সার্টিং, সুটিং, সোয়েটার ইত্যাদি গরম পোশাক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- চাকচিক্যময় ড্রেস তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- শাড়ি যেমন- জর্জেট, শিপন, জামদানি, সুতি ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- খেলাধুলার পোশাক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- ইন্ডাস্ট্রিয়াল ফেব্রিক তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- চিকিৎসা সংক্রান্ত কাজে ব্যবহার করা হয়।

২.২.৫ কটন ফাইবার এর কেমিক্যাল কম্পোজিশন (Chemical composition), ভৌত ও রাসায়নিক গুনাবলি, ব্যবহার ও শনাক্তকরণ:

আরবি ভাষায় কুতুম শব্দ থেকে কটন শব্দের আবির্ভাব। ইংরেজীতে যাকে বলে কটন বাংলায় তাকে তুলা বলি। আরবগণই সর্বপ্রথম বানিজ্যিকভাবে তুলা চাষ শুরু করেন এবং বানিজ্যিক দ্রব্য হিসেবে বাজারে তুলা ব্যবসার প্রচলন করেন। স্পিনিং অর্থাৎ সুতা প্রস্তুতকরণ মিলগুলোতে কাঁচামাল হিসেবে তুলা ব্যবহৃত হয়।

বর্তমানে প্রাকৃতিক আঁশসমুহের মধ্যে তুলার স্থান প্রথম। অর্থাৎ এক নম্বর আঁশ হিসেবে তুলাকে ধরা হয়। তুলা দিয়ে তৈরি বস্ত্র ও পোশাক সামগ্রীর চাহিদা বর্তমান বিশ্বে প্রায় ৬৫ শতাংশ কারণ তুলা দিয়ে তৈরী বস্ত্র ও পোশাক খুবই আরামদায়ক এবং স্বাস্থ্যসম্মত। এ ফাইবার ত্বকের কোন ক্ষতি করে না।

বাংলাদেশে প্রাচীনকাল থেকেই তুলার চাষ হয়ে আসছে। আমাদের দেশে তৈরি তুলার আঁশের দৈর্ঘ্য ও শক্তি কম থাকার কারণে উৎপাদিত তুলা দিয়ে ভাল মানের সুতা প্রস্তুত করা সম্ভব হয় না। তবে বর্তমানে তুলা উন্নয়ন বোর্ড আমেরিকা থেকে তুলা বীজ এনে তা দিয়ে শংকর বীজ তৈরি করে বাংলাদেশে বানিজ্যিকভাবে তুলা চাষ শুরু করেছে। যা স্পিনিং মিলগুলোতে সুতা তৈরির ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হচ্ছে।

তুলার কেমিক্যাল কম্পোজিশন (Chemical composition of cotton fibre)

সেলুলোজ (Cellulose)	৯৪.০%
প্রোটিন (Protein)	১.৩%
পেকটিন (Pectin)	১.২%
এ্যাস (Ash)	১.২%
ওয়াক্স (Wax)	০.৬%
মোট সুগার (Total sugar)	০.৩%
পিগমেন্ট (Pigment)	সামান্য
অন্যান্য (Others)	১.৪%
মোট	১০০%



চিত্র ২.২: তুলা

তুলার ভৌত গুণাবলি (Physical properties of cotton fibre)

১. দৈর্ঘ্য	: ১/২" থেকে ২"
২. শক্তি টেনাসিটি (গ্রাম/ডেনিয়ার)	: ৩ থেকে ৫
৩. ঘনত্ব (গ্রাম/সিসি)	: সিল্ক ও উলের চেয়ে কম
৪. স্থিতিস্থাপকতা	: ১.৫০ থেকে ১.৫৮
৫. আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা	: ৭ থেকে ১০%

৬. রেসিলিয়েন্সি	: কম
৭. ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা	: মোটামুটি ভাল
৮. রং	: হলুদাভ অথবা ক্রিম, কিছুটা পরিষ্কার সাদা
৯. তাপ প্রতিরোধক	: মোটামুটি ভাল, চলনসই।

রাসায়নিক গুণাবলি (Chemical properties of cotton fibre)

১) অ্যাসিডে ক্রিয়া: শক্তিশালী এসিড ফাইবারকে নষ্ট করে। ঘন সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) ও হাইড্রোক্লোরিক এসিড (HCl) ফাইবারকে বিনষ্ট করে। দুর্বল এসিড (অ্যাসিটিক এসিড) কোন ক্ষতি করে না।

২) অ্যালকালিতে ক্রিয়া: প্রতিরোধ ক্ষমতা খুব ভাল। ফাইবারের কোন ক্ষতি করে না।

৩) ব্লিচিং এ ক্রিয়া: ব্লিচিং এ কোন ক্ষতি হয় না। শক্তিশালী অক্সিডাইজিং ব্লিচিং এ কটন অক্সিসেলুলোজে রূপান্তরিত হয়।

৪) আলোর প্রতিরোধক ক্ষমতা: সূর্যের আল্ট্রা ভায়োলেট রশ্মি কটনকে অক্সিসেলুলোজ এ রূপান্তরিত করে।

৫) দ্রাবক: সব জৈবিক দ্রাবকেই প্রতিরোধ ক্ষমতা আছে।

৬) মিলডিউ এ প্রতিরোধ ক্ষমতা: ভালো।

৭) পোকামাকড়ে প্রতিরোধ ক্ষমতা: ভালো।

৮) রং করার ক্ষমতা: রং এর আসক্তি অত্যন্ত ভালো। ভ্যাট, অ্যাজোইক ভালোভাবে ব্যবহার করা যায়।

তুলার ব্যবহার (Uses of cotton)

- কটনের ব্যবহার বহুবিধ এবং চাহিদাও প্রচুর। নমনীয়, আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা বেশি ও আরামদায়ক বলে প্রায় সব ধরণের কাপড় তৈরিতে কটন আঁশ ব্যবহৃত হয়।
- পুরুষ ও মহিলা উভয়ের গ্রীষ্মকালীন পোশাক তৈরিতে কটন আঁশ ব্যবহৃত হয়।
- বাড়ীতে ব্যবহৃত বিভিন্ন কাপড় যেমন- বিছানার চাদর, টাওয়েল, ছোট গালিচা ও কার্পেট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- ইন্ডাস্ট্রিয়াল বিভিন্ন কাজে যেমন- টায়ার কর্ড, ব্যাগ, সু, কনভেয়র বেল্ট এবং মেডিকেল কাপড় যেমন ব্যান্ডেজ ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

জব: ২.১

জবের নাম: কটন ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।

- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারন করা।
- কটন ফাইবার শনাক্ত করা।
- কটন ফাইবারের কাজ ব্যাখ্যা করতে পারা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েষ্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৪.	স্কার্ফ	কটন ও প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেনন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	কাউন্টিং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৩.	অনুবীক্ষণ যন্ত্র	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৪.	মোমবাতি ও ম্যাচ	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৫.	সালফিউরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৬.	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৭.	ফেনল	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৮.	টেস্টটিউব	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৯.	পিপেট	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	কটন ফাইবার	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

তত্ত্ব:

সনাক্তকরণ: বিভিন্ন পরীক্ষার মাধ্যমে ফাইবার চেনার জন্য যে পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় তাকে বলা হয় সনাক্তকরণ।

সনাক্তকরণের ধাপ

ক) ভৌত পরীক্ষা

খ) রাসায়নিক পরীক্ষা

গ) আনুবীক্ষণিক পরীক্ষা

কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. কটন ফাইবার শনাক্ত করো।

৩. কটন ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ জানতে পারা (কাজের ধারার মধ্যে পড়ে কিনা)

৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

সতর্কতা:

- নমুনা সংগ্রহ করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত। নমুনা সঠিক না হলে পরীক্ষার ফলাফলও সঠিক হবে না।
- অ্যাসিড জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারে অতিমাত্রায় সর্তক থাকা উচিত। নতুবা যে কোন রকম দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

আত্মপ্রতিফলন:

কটন ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

২.২.৬ জুট ফাইবার এর ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলী, ব্যবহার ও শনাক্তকরণ:

প্রাকৃতিক ফাইবারের মধ্যে জুট ফাইবার একটি সেলুলোজিক ফাইবার। তবে কটনের তুলনায় জুট ফাইবারে সেলুলোজের পরিমান অনেক কম। এই ফাইবারে সেলুলোজ ছাড়াও হেমিসেলুলোজ ও লিগনিন থাকে। জুট ফাইবারে লিগনিন থাকার কারণে এই ফাইবার কিছুটা শক্ত ও খসখসে হয়। জুট ফাইবার শক্ত ও খসখসে হওয়ার কারণে সুতা তৈরির ক্ষেত্রে প্রতিবন্ধকতার সম্মুখীন হতে হয়। সুতা তৈরির জন্য পাক দেয়ার সাথে সাথে আঁশ ভেঙ্গে যায়। এই ভঙ্গুরতা দূর করার জন্য সুতা তৈরির পূর্বে অর্থাৎ ব্যাচিং বিভাগে ফাইবারে ইমালশন প্রয়োগ করা হয়। ইমালশন হলো তৈল ও পানির মিশ্রণ। ইমালশন প্রয়োগের কারণে আঁশ নরম হয়ে সুতা তৈরির উপযোগী হয়।

কৃষিভিত্তিক বাংলাদেশে পাটের আঁশ এককালে প্রধান অর্থকরি ফসল ছিল। পাট থেকে প্রচুর পরিমানে বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন হতো বলে এই আঁশকে গোল্ডেন ফাইবার অব বাংলাদেশ (Golden fibre of Bangladesh) বলা হতো। কিন্তু বর্তমানে পাট ও পাটজাত পণ্যের পুর্বের মত রপ্তানী চাহিদা নেই। সিনথেটিক পণ্যের উৎপাদন ও বাজারজাতকরণ ব্যাপক বৃদ্ধি পাওয়ায় পাট ও পাট জাত দ্রব্যের রপ্তানী আয় বর্তমানে নিম্নমুখী।

পাট ও পাটজাত দ্রব্য পরিবেশবান্ধব। কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন পাটের মূল রাসায়নিক উপাদান। পরিবেশ দূষণীয় কোন পদার্থ পাট ও পাটজাত দ্রব্যে নেই। তাই পাটজাত দ্রব্যের ব্যবহার পরিবেশবান্ধব। অন্য দিকে পাটজাত দ্রব্য অতি সহজেই পচনশীল। মাত্র ৩ থেকে ৫ মাসের মধ্যেই এটি মাটির সাথে মিশে যায়। তাছাড়া পাটের মধ্যে সেলুলোজ, হেমিসেলুলোজ এবং লিগনিন থাকায় তা পচে জমিতে উর্বরতা বৃদ্ধি করে। ফলে পাট পরিবেশের ক্ষতি না করে বরং উপকার করে।

পাটের ভৌত গুণাবলি (Physical properties of jute fibre)

১. দৈর্ঘ্য : ০.২ থেকে ৩০ ইঞ্চি পর্যন্ত

২. শক্তি টেনাসিটি (গ্রাম/ডেনিয়ার): ৫ থেকে ৮

৩. ঘনত্ব (গ্রাম/সিসি): ১.৪৮ থেকে ১.৫০

৪. স্থিতিস্থাপকতা: কম স্থিতিস্থাপক সম্পন্ন

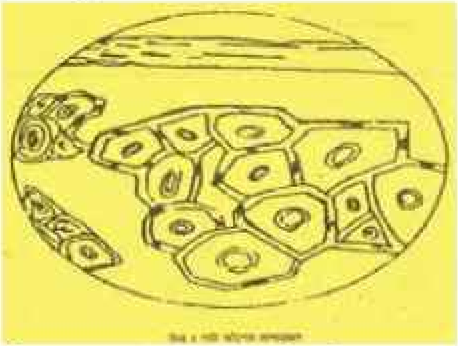
৫. ছিড়ে যাবার পূর্বে প্রসারণ: ২%

৬. আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা : ১৩.৭৫%

৭. ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা: মোটামুটি ভাল।

৮. রং: হলুদাভ, হলুদ, বাদামী, সোনালী

৯. তাপ প্রতিরোধক: প্রতিরোধ ক্ষমতা ভাল নয়।



চিত্র ২.৩: পাটের আনুবীক্ষণিক চিত্র

পাটের রাসায়নিক গুণাবলি (Chemical properties of jute)

১) অ্যাসিডে ক্রিয়া: শক্তিশালী এসিডে উত্তপ্ত করলে হাইড্রো সেলুলোজ গঠন করে। কিন্তু হালকা অ্যাসিডে কোনো ক্ষতি হয় না।

২) অ্যালকালিতে ক্রিয়া: শক্তিশালী অ্যালকালিতে আঁশের শক্তি ক্ষতিগ্রস্থ করে। কস্টিক সোডা দ্রবনে উত্তপ্ত করলে ওজন কমে অর্থাৎ হাইড্রোসেলুলোজ দুর হয়।

৩) ব্লিচিং এ ক্রিয়া: অক্সিডাইজিং এজেন্ট কোন ক্ষতি করে না।

৪) আলোর প্রতিরোধক ক্ষমতা: সূর্যের আলোতে কিছুটা রং এর পরিবর্তন হয়। এ পরিবর্তন লিগনিন এর কারণে হয়।

৫) জৈবিক দ্রাবক: সব জৈবিক দ্রাবকেই প্রতিরোধ ক্ষমতা আছে।

৬) মিলডিউ এ প্রতিরোধ ক্ষমতা: কটন ও লিনেনের চেয়ে পাট এর প্রতিরোধ ক্ষমতা ভাল।

৭) পোকামাকড়ে প্রতিরোধ ক্ষমতা: ভাল।

৮) রং করার ক্ষমতা: সহজেই রং করা যায়। সাধারণত বেসিক ডাই ব্যবহার করা হয়।

পাট এর ব্যবহার (Uses of jute)

- পাট আঁশ সস্তা, শক্তিশালী এবং মোটামুটি টেকসই এর কারণে ব্যাগ, থলে ও কম্বল এর জন্য খুবই সুবিধাজনক।
- পাট ফাইবার/সুতা সি.বি.সি. ও কার্পেট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- গৃহস্থালী কাজে যেমন- দড়ি, কর্ডেজ, সুতলি এবং টোয়াইন সুতার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- পাটের অপচয় অর্থাৎ ক্যাডিসকে গাড়ির সিটের নিচে ফোমের বিকল্প হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
- পর্দা, ওয়াল ম্যাট, ফার্নিশিং কাপড় তৈরির জন্য ব্যবহার করা হয়।
- বিভিন্ন পোশাকে লাইনিং হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- ভালো পাট কে এ্যালকালির সহিত প্রক্রিয়াজাত করে উলের সাথে মিশ্রিত করা হয়। যা বিছানা ও বালিশের লাইনিং এবং ব্যান্ডেল কাপড় তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- জুটন (জুট+কটন) তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- কাগজ তৈরির মন্ড হিসেবে সবুজ পাট ব্যবহৃত হয়।
- ডেনিম ফ্রেবিক ও ইউনিয়ন ফ্রেবিক তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।

জব: ২.২

জবের নাম: জুট ফাইবারের পরিচিতি ও সনাক্তকরণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা।
- জুট ফাইবার শনাক্ত করা।
- জুট ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করতে পারা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৪.	স্কার্ফ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেনন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	কাউন্টিং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৩.	অনুবীক্ষণ যন্ত্র	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৪.	মোমবাতি ও ম্যাচ	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৫.	সালফিউরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৬.	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৭.	ফেনল	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৮.	টেস্ট টিউব	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৯.	পিপেট	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	জুট ফাইবার	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

তত্ত্ব:

সনাক্তকরণের ধাপ

ক) ভৌত পরীক্ষা: ভৌত পরীক্ষায় কোন সরঞ্জামের প্রয়োজন হয় না। আর এই ভৌত পরীক্ষা নিম্নলিখিতভাবে ভাগ করা যায়।

১) স্পর্শ পরীক্ষা

২) আগুনে পুড়ে পরীক্ষা

১) স্পর্শ পরীক্ষা: স্পর্শ পরীক্ষা সাধারণত অভিজ্ঞতা ও দক্ষতার উপর নির্ভর করে। জুট- গরম, স্থিতিস্থাপক ও কর্কস।

২) আগুনে পুড়ে পরীক্ষা: বিভিন্ন টেক্সটাইল ফাইবারের গঠনগত উপাদানের কারণে আগুনে পোড়ার পর ফাইবারের আচরণও ভিন্ন ভিন্ন পরিলক্ষিত হয়। ফলে উক্ত আচরণ সনাক্ত করে ফাইবারকে চেনা যায়। জুট আগুনে সহজেই পুড়ে যায়। হলুদ শিখাসহ তাড়াতাড়ি পুড়ে যায়। হালকা ধুসর ছাই পাওয়া যায়।

খ) রাসায়নিক পরীক্ষা: সাধারণত দুইটি রাসায়নিক পরীক্ষার মাধ্যমে ফাইবার সনাক্ত করা হয়।

১) স্টেনিং টেস্ট

২) সলভেন্ট টেস্ট

গ) আনুবীক্ষণিক পরীক্ষা:

কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. জুট ফাইবার শনাক্ত করো।

৩. জুট ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করো।

৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

সতর্কতা:

- নমুনা সংগ্রহ করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত। নমুনা সঠিক না হলে পরীক্ষার ফলাফলও সঠিক হবে না।
- অ্যাসিড জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারে অতিমাত্রায় সর্তক থাকা উচিত। নতুবা যে কোন রকম দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

আত্মপ্রতিফলন:

জুট ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

২.২.৭ উল ফাইবার এর ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলি, ব্যবহার ও শনাক্তকরণ:

পশম বা উল মেষ জাতীয় প্রাণীর গায়ের লোম। উল বা পশম প্রোটিন দিয়ে গঠিত তাই এ জাতীয় আঁশকে প্রোটিন ফাইবার বলে। পশম (wool) ও লোম বা চুল (hair) একই পদার্থ দিয়ে গঠিত অর্থাৎ এদের মধ্যে রাসায়নিক গুণাবলীর কোন পার্থক্য নেই। তবে ভৌত গুণগত পার্থক্য রয়েছে। যেমন-পশম লম্বা, কোমল, কোকড়ানো (curely), স্থিতিস্থাপক ও মিহি (fine), আর লোম হলো খাটো (short) ও সোজা (striff) প্রাকৃতিক পশমের গায়ে করাতের মত কাটা থাকে যা লোমে থাকে না। পশু ভেদে পশম ছোট বড় হয়। তবে ভেড়ার পশম উৎকৃষ্ট।

উল ফাইবার এর ভৌত গুণাবলি

১. টেনসিটি (গ্রাম/ডেন): ১ থেকে ২

২. স্ট্রেচ ও ইলাস্টিসিটি: ছিড়ে যাবার পূর্ব পর্যন্ত ৩৫% প্রসারিত(stretch)হয়। ২% প্রসারণ করে ছেড়ে দিলে ১০০% পুনরুদ্ধার (elasticity) সম্ভব।

৩. রেসিলিয়েন্সি: অসাধারণ ভালো।

৪. ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা: ভালো।

৫. আয়রনগত স্থায়ীত্ব: খুব ভালো নয়।

৬. আর্দ্রতা পুনরায় অর্জন: ১৩.৬ থেকে ১৬.০%

৭. আপেক্ষিক গুরুত্ব: ১.৩ থেকে ১.৩২

উল ফাইবার এর রাসায়নিক গুণাবলি

১. ব্লিচ -এ ক্রিয়া: উল সোডিয়াম হাইপো ক্লোরাইডে হলুদ বর্ণ ধারন করে এবং দ্রবীভূত হয়। অধিকাংশ অক্সিডাইজিং ব্লিচ এ ক্ষতিগ্রস্থ হয়। কিন্তু রিডিউচিং ব্লিচ -এ কম ক্ষতিগ্রস্থ হয়।

২.অ্যাসিড ও অ্যালকালি: গাঢ় নাইট্রিক এসিড ও সালফিউরিক এসিড এর দ্রবণ দিয়ে উলকে ধ্বংস করা যায়। শক্তিশালী এ্যালকালিতে তাড়াতাড়ি ধ্বংস হয়।

৩. জৈবিক দ্রাবক: জৈবিক দ্রাবকে বেশ প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন।

৪. সূর্যের আলো ও তাপ: অধিক সময় আলো ও তাপে নষ্ট হয়।

৫. দাগ প্রতিরোধ ক্ষমতা: তেলের দাগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কম।

৬. রং করার ক্ষমতা: রং এর প্রতি উচ্চ আসক্তি আছে। উল কাপড়ে সুষমভাবে ভাল রং হয়। উলে অ্যাসিড ও বেসিক ডাই ব্যবহার করা হয় তবে কিছু কিছু ক্ষেত্রে ডাইরেক্ট ডাই ব্যবহার করা যায়।

উল ফাইবার এর ব্যবহার

১. সোয়েটার, ক্যাপ এবং গ্লাভস তৈরিতে উল ফাইবার ব্যবহৃত হয়।

২. উল এর কাপড় যেমন- কোট, ট্রাউজার, কার্ডিগান, কম্বল, মাফলার ইত্যাদি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

৩. শক্ত কারু শিল্পের আইটেম যেমন- মেঝের ম্যাট, টেবিল কভার ম্যাট ইত্যাদি তৈরিতে উল ব্যবহৃত হয়।

৪. নরম আসবাবপত্র এবং বিছানাপত্রে উল ব্যবহৃত হয়।

৫. উল দিয়ে দামি কার্পেট তৈরি করা হয়।

জব: ২.৩

জবের নাম: উল ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারন করা।
- উল ফাইবার শনাক্ত করা।
- উল ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করতে পারা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।

- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৪.	স্কার্ফ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	কাউন্টিং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৩.	অনুবীক্ষণ যন্ত্র	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৪.	মোমবাতি ও ম্যাচ	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৫.	সালফিউরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৬.	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৭.	ফেনল	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৮.	টেস্ট টিউব	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৯.	পিপেট	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	উল ফাইবার	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. উল ফাইবার শনাক্ত করো।

৩. উল ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করো।

৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

সতর্কতা:

- নমুনা সংগ্রহ করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত। নমুনা সঠিক না হলে পরীক্ষার ফলাফলও সঠিক হবে না।
- অ্যাসিড জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারে অতিমাত্রায় সর্তক থাকা উচিত। নতুবা যে কোন রকম দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

আত্মপ্রতিফলন:

উল ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

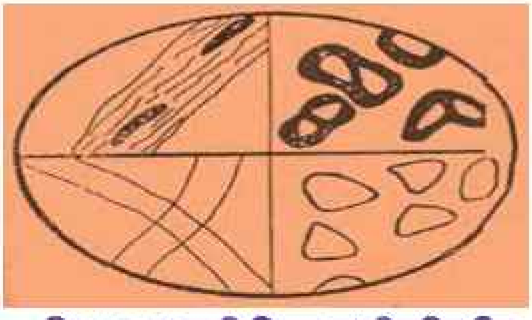
২.২.৮ সিল্ক ফাইবার এর ভৌত ও রাসায়নিক গুণাবলি, ব্যবহার ও শনাক্তকরণ:

সিল্ক একটি প্রাকৃতিক ফিলামেন্ট ফাইবার। সিল্ককে রেশমও বলা হয়ে থাকে। রেশম ফিলামেন্টের স্থিতিস্থাপকতা গুণ অনেক বেশি। এটি বেশ নমনীয় এবং এর আর্দ্রতা ধারণ ক্ষমতা বেশি (শতকরা ১১ ভাগ)। পলু পোকার লালা থেকে সিল্ক ফাইবারের উৎপত্তি। রেশম পোকা বা পলু পোকা তার নিজের মুখ থেকে নিসৃত লালা থেকে শরীরের চারপাশে একটি বেস্টনীর মাধ্যমে ছোট গুটি তৈরি করে। এ ছোট গুটিকে কোকুন (cocoon) বলে। এ কোকুন থেকেই পরবর্তী প্রক্রিয়ায় রেশম সংগ্রহ করা হয়।

রেশম সর্বপ্রথম চীন দেশে আবিষ্কার হয়। পরবর্তীতে আস্তে আস্তে পৃথিবীর অনেক দেশে ছড়িয়ে পড়ে। বর্তমানে বাংলাদেশেও রেশম চাষ হচ্ছে। রেশম চাষ দুটি ভাগে বিভক্ত- তুঁতগাছ চাষ ও পলু পোকা পালন। পলু পোকার খাদ্য হিসেবে তুঁত গাছের পাতা ব্যবহৃত হয় বলে রেশম চাষে পলু পোকা পালনের পাশাপাশি তুঁত গাছের চাষ করতে হয় ।

সিল্কের উপাদান :

ফাইব্রয়িন (Fibroin): ৭৬%
সেরিছিন (Sericin): ২২%
চর্বি ও মোম (Fat and wax): ১.৫%
মিনারেল সল্ট (Mineral salt): ০.৫%



চিত্র ২.৪: মালবেরী সিল্কের আনুবীক্ষণিক চিত্র

সিল্ক এর ভৌত গুণাবলী

১. শক্তি, টেনাসিটি (গ্রাম/ডেনিয়ার): ২.৫ থেকে ৫
২. ঘনত্ব (গ্রাম/সিসি): ১.২৫ থেকে ১.৩৪
৩. স্থিতিস্থাপকতা: অত্যন্ত ভালো
৪. ছিড়ে যাবার পূর্বে প্রসারণ: ১৫%
৫. আর্দ্রতা যাবার পূর্বে: ১১%
৬. রেসিলিয়েন্সি: মোটামুটি
৭. ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা: ভালো
৮. রং: হলুদাভ
৯.তাপ প্রতিরোধক: ভালো নয়
১০. চাকচিক্যতা: উজ্জ্বল

সিল্কের রাসায়নিক গুণাবলি

১) অ্যাসিডে ক্রিয়া: উলের মত। ঘন শক্তিশালী এসিড সিল্ক ধ্বংস করে। কিন্তু হালকা অ্যাসিডে কোন ক্ষতি হয় না।
২) অ্যালকালিতে ক্রিয়া: উলের চেয়ে এ্যালকালিতে প্রতিরোধ ক্ষমতা ভাল। গরম সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড (NaOH) সিল্ক দ্রবিভূত করে।
৩) ব্লিচ এ ক্রিয়া: অক্সিডাইজিং ব্লিচ কোন ক্ষতি করে না। কিন্তু অক্সিডাইজিং এজেন্ট, ক্লোরিন সল্ট ক্ষতি করে।
৪) আলোর প্রতিরোধক ক্ষমতা: ভালো নয়।
৫) জৈবিক দ্রাবক: প্রতিরোধ ক্ষমতা ভালো।
৬) মিলডিউ এ প্রতিরোধ ক্ষমতা: কিছুটা আক্রান্ত হয়।
৭) পোকামাকড়ে প্রতিরোধ ক্ষমতা: ভালো, পোকা মাকড় কোনো আক্রমন করে না।
৮) রং করার ক্ষমতা: অত্যন্ত ভালো। সাধারণত অ্যাসিড ডাই দ্বারা রং করা হয়।

সিল্কের ব্যবহার

- এটি শীতকালীন এ্যাপারেল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- হার্ড সিল্ক দ্বারা জর্জেট, শীপন, ক্রেপ ফেব্রিক্স তৈরি হয়।
- মালবেরী সিল্কের নমনীয়তার জন্য এটি খুব উন্নতমানের ও বৈচিত্রপূর্ণ কাপড়, শাড়ী যেমন- কাঞ্চিপুরম, কাশ্মীরী, বানারস প্রভৃতি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- তসর সিল্ক (Tossor) দিয়ে বিভিন্ন ধরণের সৌখিন পোশাক তৈরি হয়। স্পান সিল্ক থেকে পাইল ফেব্রিক, ড্রেস ম্যাটারিয়াল, লাইনিং, ভেলভেট, ইনসুলেটিভ ম্যাটারিয়াল ইত্যাদি তৈরি হয়।

- বন্য সিল্ক (wild silk) খুবই টেকসই ও মোটা হওয়ার কারণে বিভিন্ন ধরণের কাপড় তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- সিল্ক নয়েল দ্বারা খেলাধূলার পোশাক, পর্দার কাপড়, ঝালর ইত্যাদি তৈরি হয়।

জব: ২.৪

জবের নাম: সিল্ক ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারন করা।
- সিল্ক ফাইবার শনাক্ত করা।
- সিল্ক ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করতে পারা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৪.	স্কার্ফ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	কাউন্টিং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৩.	অনুবীক্ষণ যন্ত্র	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৪.	মোমবাতি ও ম্যাচ	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

৫.	সালফিউরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৬.	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৭.	ফেনল	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৮.	টেস্ট টিউব	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৯.	পিপেট	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	সিল্ক ফাইবার	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

তত্ত্ব:

সনাক্তকরণের ধাপ

ক) ভৌত পরীক্ষা:

১) স্পর্শ পরীক্ষা: গরম, মসৃণ ও স্থিতিস্থাপক=সিল্ক ফাইবার

২) আগুনে পুড়ে পরীক্ষা: ধীরে ধীরে পুড়ে, আগুন থেকে সরালে জ্বলে না। পালক বা চুল পোড়ার হালকা গন্ধ। কালো গুটি বা দানা আকারের ছাই হয়। যেমন- সিল্ক ফাইবার

খ) রাসায়নিক পরীক্ষা:

সলভেন্ট টেস্ট

- গাঢ় ও উষ্ণ হাইড্রোক্লোরিক এসিডের (HCl) সাথে বিক্রিয়া করলে কোন পরিবর্তন হয় না।
- ঠান্ডা ও ঘন সালফিউরিক এসিড (H_2SO_4) এর সাথে বিক্রিয়া করলে কোন পরিবর্তন হয় না।
- ফেনল এর সাথে বিক্রিয়া করলে কোন পরিবর্তন হয় না = উল বা সিল্ক হতে পারে।
- ৫০% সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড ($NaOH$) এর দ্রবনে উত্তপ্ত করলে দ্রবীভুত হয়= সিল্ক ফাইবার হতে পারে।
- ঘন ঠান্ডা সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড ($NaOH$) এসিডে বিক্রিয়া করলে সিল্ক ফাইবার দ্রবীভূত হয়।

আণুবীক্ষণিক পরীক্ষা:

কাজের ধারা:

১.আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. সিল্ক ফাইবার শনাক্ত করো।

৩. সিল্ক ফাইবারের পরিচিতি ও কাজ ব্যাখ্যা করো।

৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

সতর্কতা:

- নমুনা সংগ্রহ করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত। নমুনা সঠিক না হলে পরীক্ষার ফলাফল সঠিক হবে না।
- অ্যাসিড জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারে অতিমাত্রায় সর্তক থাকা উচিত। নতুবা যে কোন রকম দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

আত্মপ্রতিফলন:

সিল্ক ফাইবারের পরিচিতি ও শনাক্তকরণ করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

২.৩ ইয়ার্ন সম্পর্কে ধারণা

কাপড় তৈরির জন্য যে কাঁচামাল ব্যবহার করা হয় তাই সুতা। কাপড়ের গুনাবলি সুতার মানের উপর নির্ভরশীল অর্থাৎ সুতা কাপড়ের গুণাবলিকে নিয়ন্ত্রিত ও প্রভাবিত করে। একটি সুতার গুণাবলীর আদর্শ মান বজায় থাকলেই কেবল তা দ্বারা কাঙ্খিত মানসম্পন্ন কাপড় তৈরি করা যায়।

২.৩.১ ইয়ার্ন এর সংজ্ঞা (Definition of yarn):

নির্দিষ্ট নিয়মে টেক্সটাইল ফাইবারকে টুইস্ট দিয়ে যথেষ্ট দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দ্রব্য তৈরি করা হয়। যার দৈর্ঘ্যের তুলনায় ব্যাস খুবই নগণ্য এবং পর্যাপ্ত শক্তি সম্পন্ন এইরূপ দ্রব্যকে সুতা বা ইয়ার্ন বলে।

২.৩.২ ইয়ার্ন এর শ্রেণিবিভাগ (Classification of yarn):

সুতাকে সাধারণত দুইভাগে ভাগ করা যায়-

১) স্ট্যাপল সুতা (Staple yarn)

২) ফিলামেন্ট সুতা (Filament yarn)

স্ট্যাপল সুতা

এক্ষেত্রে সুতা তৈরি ও পাকানোর জন্য ফাইবারের দৈর্ঘ্য একটা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সাধারণত প্রকৃতি থেকে প্রাপ্ত যে সমস্ত ফাইবার পাওয়া যায় তা স্ট্যাপল আকারে পাওয়া যায় (শুধুমাত্র রেশম ব্যতিত)। তবে কৃত্রিম ফিলামেন্ট প্রয়োজনমতো কেটে ছোট ছোট টুকরো অর্থাৎ স্ট্যাপল আকারে নিয়ে স্ট্যাপল সুতা তৈরি করা যায়। টেক্সটাইল ফাইবারের স্ট্যাপল লেংথ ১ (এক) সেন্টিমিটারের কম হয় না। স্ট্যাপল ফাইবার হতে তৈরি সুতাকে স্পান ইয়ার্ন বলে।

ফিলামেন্ট সুতা

অবিচ্ছিন্ন দীর্ঘ ফাইবারকে ফিলামেন্ট বলে। ফিলামেন্ট দুই ধরনের হয়। যথা- মনো ফিলামেন্ট ও মাল্টি ফিলামেন্ট। যদি এককভাবে একটি ফিলামেন্টকে সুতা হিসেবে ব্যবহার করা হয় তা মনো ফিলামেন্ট। আবার একাধিক ফিলামেন্ট কে একত্রিতভাবে বা পাক দিয়ে তৈরিকৃত সুতাকে মাল্টিফিলামেন্ট বলে।

প্রাকৃতিক ফাইবারের মধ্যে শুধুমাত্র রেশম ফাইবারই ফিলামেন্ট আকারে পাওয়া যায়। তবে কৃত্রিম উপায়ে তৈরি সকল প্রকার ফাইবার রাসায়নিক পদার্থ থেকে উৎপত্তি। প্রতিটি কৃত্রিম ফাইবার স্পিনারেট এর ছিদ্র দিয়ে লম্বা ও অবিচ্ছিন্নভাবে তৈরি হয় বলে একে ফিলামেন্ট বলে।

২.৩.৩ ইয়ার্ন তৈরির ফ্লো-চার্ট:

দুই প্রকারে ইয়ার্ন তৈরি করা হয়।

১. কম্বড ইয়ার্ন প্রক্রিয়া

২. কার্ডেড ইয়ার্ন প্রক্রিয়া

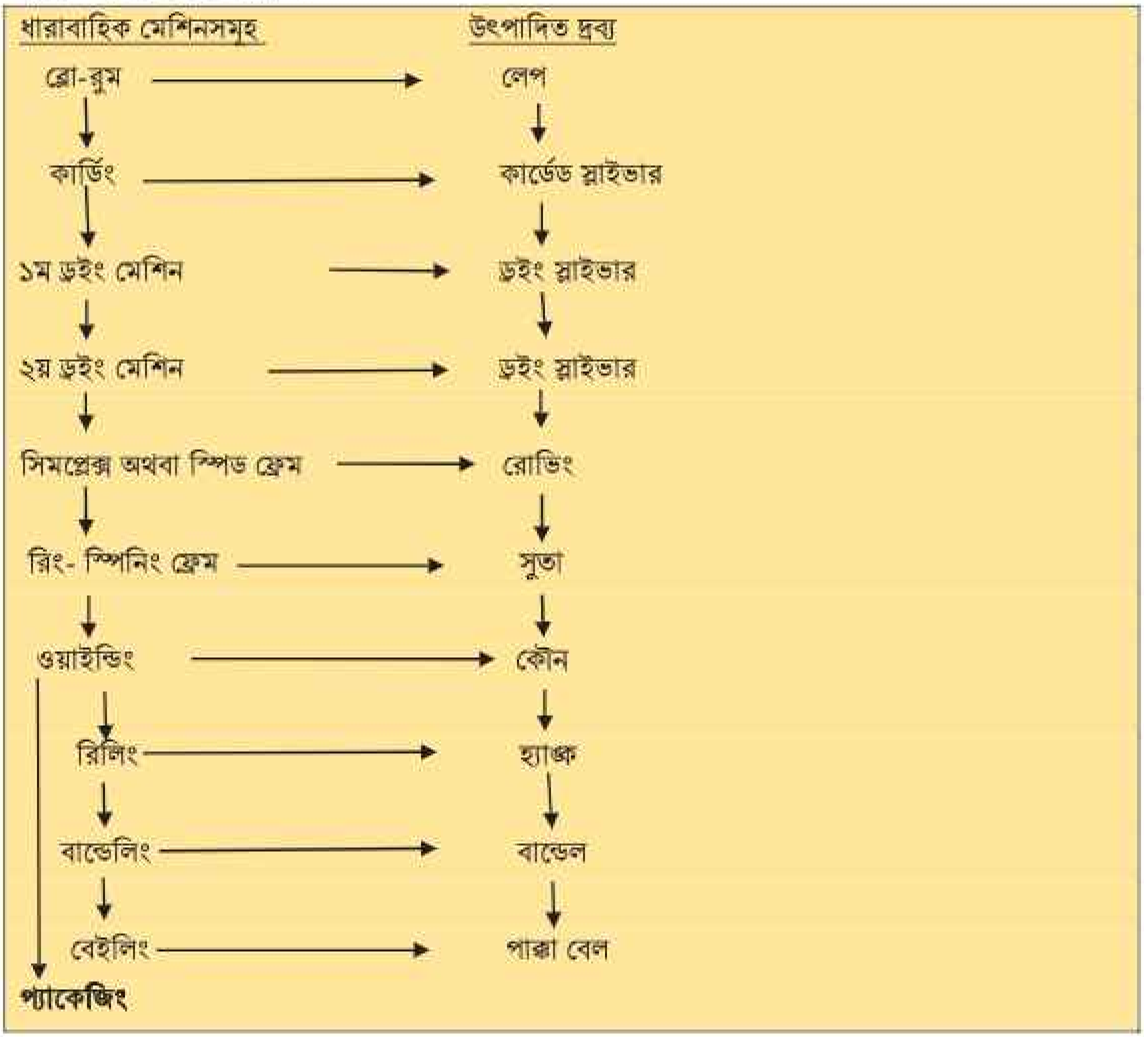
২.৩.৪ কম্বড ইয়ার্ন ও কার্ডেড ইয়ার্ন তৈরির ফ্লো-চার্ট:

কম্বড ইয়ার্ন তৈরির ফ্লো-চার্ট

ধারাবাহিক মেশিনসমূহ		উৎপাদিত দ্রব্য
ব্লো-রুম	→	লেপ
↓		↓
কার্ডিং	→	কার্ডেড স্লাইভার
↓		↓
১ম অথবা প্রি-কম্বার ড্রইং	→	ড্রইং স্লাইভার
↓		↓
সুপার লেপ ফরমার	→	মিনি লেপ
↓		↓
কম্বিং	→	কম্বড স্লাইভার
↓		↓
সমাপনী ড্রইং	→	ড্রইং স্লাইভার
↓		↓
সিমপ্লেক্স অথবা স্পিড ফ্রেম	→	রোভিং
↓		↓
রিং- স্পিনিং ফ্রেম	→	সুতা
↓		↓



কার্ডেড ইয়ার্ন তৈরির ফ্লো-চার্ট



২০২৫

২.৩.৫ কম্বড ইয়ার্ন ও কার্ডেড ইয়ার্নের মধ্যে পার্থক্য:

কার্ডেড ইয়ার্ন	কম্বড ইয়ার্ন
১. লোমশ বেশি	১. লোমশ কম
২. অসম সুতা	২. সুতার সমতা বেশি
৩. ইয়ার্নে শর্ট ফাইবার বেশি	৩. ইয়ার্নে শর্ট ফাইবার কম
৪. কম শক্তি	৪. বেশি শক্তি
৫. মোটা সুতা	৫. চিকন সুতা
৬. খসখসে	৬. মসৃণ
৭. প্রসারণ ক্ষমতা কম	৭. প্রসারণ ক্ষমতা বেশি

২.৩.৬ ইয়ার্ন এর বিভিন্ন ধরনের টুইস্ট:

সুতার মধ্যে অবস্থিত আঁশসমূহকে তার অক্ষের চারপাশে একটি নির্দিষ্ট নিয়মে ডান থেকে বাম দিকে অথবা বাম থেকে ডান দিকে যে প্যাঁচ বা মোচড় দেয়া হয় তাকে প্যাঁচ বা টুইস্ট বলে।

একটি সুতার প্রস্থচ্ছেদ করলে তার মধ্যে অনেকগুলো আঁশ দৃষ্টিগোচর হয় । আঁশগুলো আলাদা আলাদা থাকলে একসঙ্গে এটাকে আমরা সুতা বলব না। কিন্তু এই আলাদা আঁশসমূহ একত্রে মোচড় দেয়া অবস্থায় থাকলে তখন আমরা তাকে সুতা বলব। পাশাপাশি অবস্থিত আঁশগুলোকে সুতা তৈরির জন্য যে প্যাঁচ বা মোচড় দেয়া হয় তাকে আমরা পাক বা টুইস্ট বলতে পারি। স্পিনিং মেশিনে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে টুইস্ট প্রদান করা হয়। টুইস্ট প্রদানের ফলে সুতায় শক্তি বৃদ্ধি এবং প্যাকেজে জড়ানো ও বহনে সুবিধা হয়।

টুইস্ট এর প্রকারভেদ:

আঁশসমূহ সুতার অক্ষের সাথে কোন দিকে আবর্তিত হচ্ছে তার উপর ভিত্তি করে টুইস্টের প্রকারভেদ করা হয়। তাই টুইস্ট এর দিকের উপর নির্ভর করে টুইস্টকে দুই ভাগে ভাগ করা হয়।

১। এস টুইস্ট (S-twist)

২। জেড টুইস্ট (Z-twist)

এস টুইস্ট:

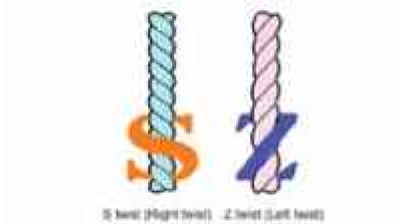
এক্ষেত্রে আঁশসমূহ সুতার অক্ষের সাথে বামদিকে ঘুরে ঘুরে ঘড়ির কাঁটা যে দিকে ঘুরে তার বিপরীত দিকে ঘুরে যে টুইস্ট গঠন করে তাকে এস টুইস্ট বলে।

ইংরেজি এস (S) অক্ষরের পেটের অংশ যেভাবে বাক খায় আঁশসমূহ সুতার অক্ষের সাথে সেভাবে পাক খায় বলে এরূপ নামকরণ করা হয়েছে।

জেড টুইস্ট:

এক্ষেত্রে আঁশসমূহ সুতার অক্ষের সাথে ডানদিকে ঘুরে ঘুরে ঘড়ির কাঁটা যে দিকে ঘুরে তার দিকে ঘুরে যে টুইস্ট গঠন করে তাকে জেড টুইস্ট বলে।

ইংরেজি জেড (Z) অক্ষরের পেটের অংশ যেভাবে বাক খায় আঁশসমূহ সুতার অক্ষের সাথে সেভাবে বাক বা পাক খায় বলে এরূপ নামকরণ করা হয়েছে।



চিত্র ২.৫: টুইস্ট

জব: ২.৫

জবের নাম: টুইস্ট টেস্টারের সাহায্যে সুতা টিপিআইর (টুইস্ট/ইঞ্চি) নির্ণয়করণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারন করা।
- সতর্কতার সাথে সুতার পাক নির্ণয় করা।
- সতর্কতার সাথে সুতার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৪.	স্কার্ফ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন):			
ক্রম	**নাম**	**স্পেসিফিকেশন**	**সংখ্যা**
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	ইলেক্ট্রিক ব্যালান্স	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:			
ক্রম	**নাম**	**স্পেসিফিকেশন**	**সংখ্যা**
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	অর্ডিনারী টুইস্ট টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৩.	টেনশন টুইস্ট টেস্টার	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

তত্ত্ব:

টুইস্ট পরিমাপের যন্ত্র:

ক) অর্ডিনারি টুইস্ট টেস্টার

সুতার পাক নির্ণয় করার জন্য অর্ডিনারি টুইস্ট টেস্টার সবচেয়ে বেশি প্রচলিত। এই যন্ত্রের সাহায্যে সিঙ্গেল ও প্লাই সুতার পাক নির্ণয় করা যায়।

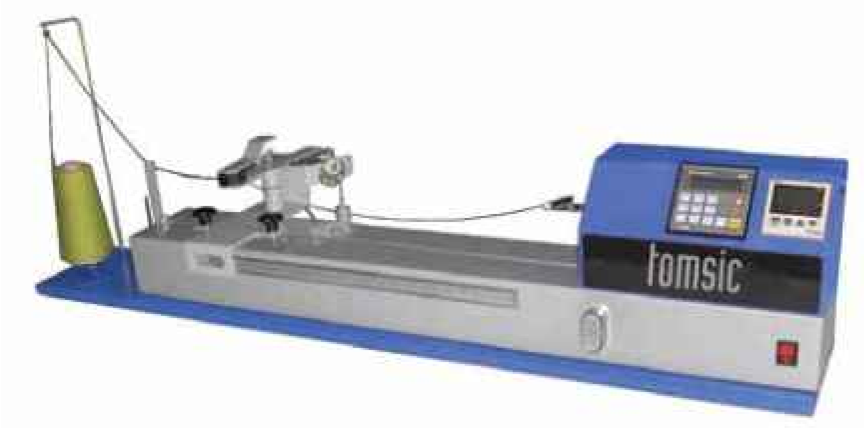
পরীক্ষণীয় দৈর্ঘ্য অনুযায়ী প্রথমে চলনশীল বাটকে নির্ধারিত স্থানে আটকাতে হবে। তারপর পরীক্ষণীয় সুতাকে ক্লাম্পে আটকানো হয়। সুতার পাক যে দিকে ঘুরবে ক্লাম্পের হাতল ও হুইলের সাহায্যে তার উল্টা দিকে ঘুরানো হয়। এই পদ্ধতি প্লাই সুতার ক্ষেত্রে দের্ঘ্য ১০ ইঞ্চি এবং সিঙ্গেল সুতার ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য ১ ইঞ্চি হয়। সুতার সম্পূর্ণ পাক খুলেছে কি না তা দেখার জন্য পরীক্ষণীয় সুতার মধ্য দিয়ে একটি নিডেল টেনে দিতে হয়। ক্লাম্প কতবার ঘুরবে তা ডায়ালের উপর পয়েন্টারের অবস্থান থেকে জানা যায় এবং সুতার পরীক্ষণীয় দৈর্ঘ্য দিয়ে ভাগ করলে ইঞ্চি প্রতি পাক সংখ্যা পাওয়া যায়। এভাবে ১০ থেকে ২০টি নমুনা পরীক্ষা করে তাদের গড় থেকে পাক সংখ্যা বের করা হয় ।



চিত্র ২.৬: অর্ডিনারি টুইস্ট টেস্টার

খ) টেনশন টুইস্ট টেস্টার

এ পদ্ধতিকে সুতার পাঁক খোলা এবং পুনরায় পাঁক দেওয়া হয়। এ ধরনের টুইস্ট টেস্টার পাক সংকোচন নীতিতে কাজ করে। এ জাতীয় যন্ত্র কটন বা ফিলামেন্ট সুতার পাক নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়। যখন কোনো ফাইবারগুচ্ছকে পাক প্রদান করা হয় তখন তা দৈর্ঘ্যে সংকুচিত হয়ে পড়ে। ডান পাকের সুতাকে বাম দিকে ঘুরালে পাক খুলে যাবে এবং দৈর্ঘ্যে প্রসারিত হবে, পাক প্রদানের জন্য যতটুকু সংকুচিত হয়েছিল তার সমান। এখন যদি সুতাটিকে বামদিকে ঘুরানো অব্যাহত রাখা হয় তবে সুতাটি পূর্বের তুলনায় বিপরীত দিকে পাক নিবে এবং পুনরায় সংকুচিত হয়ে পড়বে। যতটি পাক খোলার পরে এটি প্রসারিত হয়েছিল ঠিক ততটি পাক প্রদান করলে পূর্বের মূল দৈর্ঘ্য পাওয়া যাবে। শুরু হতে শেষ পর্যন্ত যতবার ঘুরানোর ফলে সুতার মূল দৈর্ঘ্য পাওয়া যাবে সে সংখ্যাকে পরীক্ষিত দৈর্ঘ্য (ইঞ্চি) এবং ২ দ্বারা ভাগ করলে প্রতি ইঞ্চি পাক সংখ্যা পাওয়া যাবে।



চিত্র ২.৭: টেনশন টুইস্ট টেস্টার

কাজের ধারা:

১.আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. সতর্কতার সাথে সুতার পাক নির্ণয় করো।

৩. সতর্কতার সাথে সুতার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

৪. সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করো।

৫. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

১. সুতার প্রান্ত মেশিনে ভালোভাবে আটকাতে হবে।

২. সুতার পাক নিউট্রাল হয়ে থাকে আবার উল্টো দিকে থাকে যাতে পাক না হয়ে যায়, তা খেয়াল রাখতে হবে।

আত্মপ্রতিফলন:

টুইস্ট টেস্টারের সাহায্যে সুতা টিপিআই (টুইস্ট/ইঞ্চি) নির্ণয় করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।**

২.৩.৭ ইয়ার্ন এর স্পেসিফিকেশন:

ক) কটন সুতার স্পেসিফিকেশন:

40's/1 KH অর্থাৎ 40 কাউন্টের কার্ডেড হোসিয়ারিং সিংগেল সুতা

40's/2 CH অর্থাৎ 40 কাউন্টের কম্বড হোসিয়ারিং ডাবল সুতা

40's/3 KW অর্থাৎ 40 কাউন্টের কার্ডেড ওভেন ট্রিপল সুতা

আবার কখনও কখনও সুতার কাউন্টের সাথে উক্ত সুতার CSP (Count Strength Product) ভ্যালু উল্লেখ করা থাকে। তাছাড়া কোন স্পেশাল ইন্সট্রাকশন যদি থাকে তাও কাউন্ট উল্লেখ করার সাথে বলে দিতে হয়।

খ) জুট সুতার স্পেসিফিকেশন:

20/3 জুট সুতা অর্থাৎ 20 কাউন্টের 3 প্লাই জুট সুতা

২.৩.৮ সুতার বৈশিষ্ট্য (Characteristics of yarn):

ওভেন ও নিটেড কাপড় প্রস্তুতের জন্য ব্যবহৃত সুতার নিম্নলিখিত গুণাগুণ থাকা প্রয়োজন।

কাউন্ট (Count)

কাপড় তৈরির জন্য ব্যবহৃত সুতা চাহিদা মোতাবেক সঠিক কাউন্টের হতে হবে।

সুষমতা (Uniformity)

সুতা অবশ্যই সুষম হতে হবে নতুবা উৎপাদিত কাপড় সুষম অর্থাৎ ভাল মানের হবে না।

শক্তি (Strength)

সুতার প্রয়োজনীয় শক্তি এবং পাশাপাশি শক্তির সমতা থাকতে হবে।

সুতার মোটা ও চিকন জায়গা (Thick and thin place)

সুতার মোটা ও চিকন জায়গা এবং স্লাব কম থাকতে হবে।

হেয়ারিনেস (Hairiness)

সুতায় হেয়ারিনেস কম থাকতে হবে। অতিরিক্ত হেয়ারিনেস কাপড়ের মান খারাপ করে।

সুতার গিট (Knot)

সুতার গিট আদর্শ ধরণ ও আকারের হতে হবে। যাতে উক্ত সুতা দ্বারা কাপড় বয়নের সময় শানা ও মাকুর চক্ষুর (shuttle eye) মধ্য দিয়ে সহজেই অতিক্রম করতে পারে।

পরিষ্কার (Clean)

কাপড় তৈরির জন্য ব্যবহৃত সুতা অবশ্যই পরিষ্কার হতে হবে।

সুতার প্রয়োজনীয় আর্দ্রতা (Relative humidity)

সুতায় প্রয়োজনীয় পরিমান আর্দ্রতা থাকতে হবে। নতুবা কাপড় বয়নের সময় সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পাবে।

২.৩.৯ ইয়ার্ন এর ত্রুটি (Yarn faults):

সুতায় সাধারণত নিম্নলিখিত ত্রুটি দেখতে পাওয়া যায়।

- স্লাব
- স্নার্ল
- সফট্ ইয়ার্ণ
- ওয়েল স্টেইন ইয়ার্ণ
- ক্র্যাকার্স
- ব্যাড পিসিং (bad pieceing)
- হেয়ারীনেস
- কিটি ইয়ার্ণ
- ফরেইন ম্যাটারস্
- থিক এন্ড থিন প্লেস
- নেপী ইয়ার্ণ
- স্পান ইন ফ্লাই
- অয়েলি স্লাব (oily slub)
- কর্ক স্ক্রু

স্লাব (Slub):

সাধারণ অবস্থার চেয়ে অনেক মোটা গুচ্ছ ফাইবারযুক্ত সুতা যাতে পাক কম থাকে।

পরিণতি

- পরবর্তী প্রসেসে সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- কাপড়ের পৃষ্ঠদেশ খারাপ দেখায় কোথাও কোথাও গর্ত দৃষ্টিগোচর হয়।
- রংকৃত কাপড়ে শেডের তারতম্য লক্ষ্য করা যায়।

কারণ

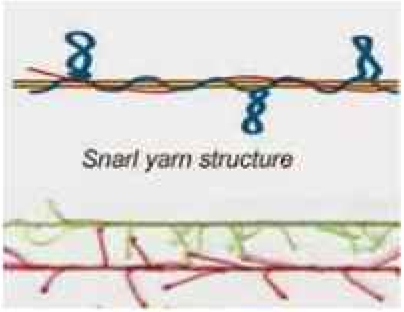
- মেশিনের অংশে একত্রে ফ্লাই জমা হয়ে সুতার সাথে জড়িয়ে গেলে।
- কার্ডিং যথাযথ না হলে।
- খারাপ পিসিং হলে।
- টপ রোলার ক্লিয়ারার ঠিকমত কাজ না করলে।

প্রতিকার

- মেশিনের পৃষ্ঠদেশ সব সময় পরিষ্কার রাখতে হবে।
- কার্ডিং মেশিনে যাতে যথাযথ কার্ডিং হয় তার প্রতি দৃষ্টি দিতে হবে।
- সঠিকভাবে পিসিং করতে হবে।
- টপ রোলার ক্লিয়ারার যাতে সঠিকভাবে কাজ করে তার প্রতি দৃষ্টি দিতে হবে।



চিত্র ২.৮: স্লাব



চিত্র ২.৯: স্নার্ল

স্নার্ল (Snarl)

সুতায় টুইস্ট দেয়ার পর পরিমিত টেনশনে না রাখার ফলে এরূপ ত্রুটির সৃষ্টি হয়।

পরিণতি

- পার্শ্ববর্তী সুতার সাথে জড়িয়ে সুতার ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- কাপড়ের পৃষ্ঠদেশে ক্ষতি সাধন করে।
- রঙিন কাপড়ের শেডের তারতম্যের সৃষ্টি করে।

কারণ

- প্রয়োজনীয় পাকের চেয়ে বেশি পাক প্রদান করলে।
- যদি খুব বড় লম্বা চিকন সুতা থাকে।

প্রতিকার

- সুতায় প্রয়োজনীয় পরিমান পাক প্রদান করতে হবে।
- চিকন সুতা কমানোর লক্ষ্যে ড্রাফটিং জোন ঠিক রাখতে হবে।
- সুতা তৈরির পর কন্ডিশনিং করতে হবে।
- সুতা যথাযথ টেনশনে রাখতে হবে।

সফট্ ইয়ার্ন (Soft Yarn)

সুতায় কম পাকের কারণে এই ত্রুটি হয়।

পরিণতি

- সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- ডাইং এর পর শেডের তারতম্য দেখা দেয়।

কারণ

- টেপ ঢিলা ও জকি পুলি ময়লা যুক্ত থাকলে।
- স্পিন্ডলে (spindle) ববিন বসানো সঠিক না হলে।
- সুতায় পাক কম দিলে।

২০২৫

প্রতিকার

- টেপ সঠিকভাবে লাগানো ও পুলি পরিষ্কার রাখতে হবে।
- স্পিন্ডেলে ববিন সঠিকভাবে বসাতে হবে।
- সুতায় পাক যথাযথ প্রদান করতে হবে।



চিত্র ২.১০: সফট্ ইয়ার্ন



চিত্র ২.১১: অয়েল স্টেইন ইয়ার্ন

অয়েল স্টেইন ইয়ার্ণ (Oil stain yarn)

সুতায় তেলের দাগ থাকা।

পরিণতি

- কাপড়ের পৃষ্ঠদেশ খারাপ হওয়া।
- কাপড়ের উপর কালো দাগ পড়া।

কারণ

- বিভিন্ন মুভিং পার্টস, ওভারহেড পুলি ইত্যাদিতে ওয়েলিং এর সময় সতর্ক না থাকলে
- ময়লা ও তৈলাক্তযুক্ত হাত দ্বারা পিসিং করলে।
- সুতা ও সুতার প্যাকেজ হ্যান্ডলিং এ সতর্ক না হলে।

প্রতিকার

- সুতা ও সুতার প্যাকেজ হ্যান্ডলিং এ সতর্ক হতে হবে।
- ওয়েলিং করার সময় সতর্ক হতে হবে।

ক্র্যাকারস (Crackers)

খুব ছোট স্নার্ল এবং স্প্রিং এর মতো দেখতে সুতাকে ক্র্যাকারস বলে।

পরিণতি

- ওয়াইন্ডিং এ সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- পলিয়েস্টার ও কটন ব্লেন্ডেড সুতায় বেশি দেখা যায়।

কারণ

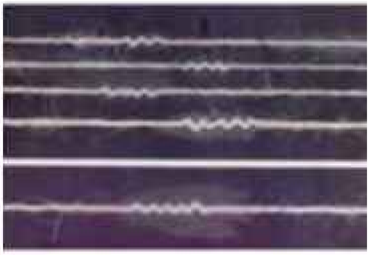
- যদি মাত্রাতিরিক্ত বড় ও ছোট দৈর্ঘ্যের আঁশের মিক্সিং করা হয়।
- রোলার সেটিং খুব কাছাকাছি হলে।

২০২৫

- কটন সুতায় বেশি পাক দিলে।

প্রতিকার

- কাছাকাছি দৈর্ঘ্যের আঁশের সাথে মিক্সিং করতে হবে।
- রোলার সেটিং সঠিকভাবে করতে হবে।
- সুতার পাক যথাযথ হতে হবে।



চিত্র ২.১২: ক্র্যাকারস



চিত্র ২.১৩: ব্যাড পিসিং

ব্যাড পিসিং (Bad piecing)

খারাপভাবে পিসিং করার কারণে সুতায় মোটা অংশ বৃদ্ধি পায়।

পরিণতি

- পরবর্তী প্রক্রিয়ায় সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- হার্ড ওয়েস্ট বৃদ্ধি পায়।

কারণ

- স্পিনারের অবিভক্ততার অভাবের কারণে পিসিং এ ডাবল সুতার কারণে সুতায় মোটা অংশ বৃদ্ধি পায়।
- সুতায় গিট দেয়ার পরিবর্তে পাক দিয়ে ছেড়ে দিলে।

প্রতিকার

- সঠিকভাবে পিসিং করতে হবে।
- স্পিনিং ফ্রেমে সেপারেটর রাখতে হবে।

হেয়ারিনেস (Hairiness)

সুতার গায়ে আলগা আঁশ বেরিয়ে থাকা।

পরিণতি

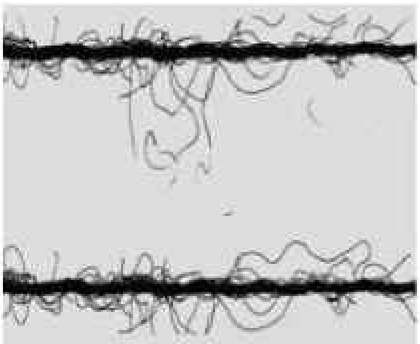
- ওয়াইন্ডিং এ সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- কাপড়ের পৃষ্ঠদেশ অসম হয়।
- পলিয়েস্টার কটন ব্লেন্ডেড কাপড়ে গুটি গুটি বিড এর সৃষ্টি হয়।

কারণ

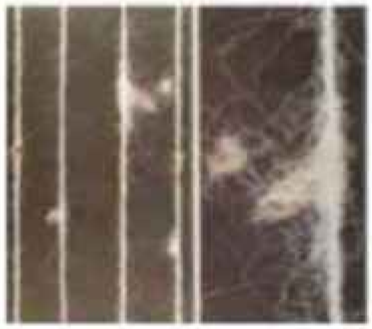
- কাছাকাছি গুণাগুণ সম্পন্ন আঁশের মিশ্রণ না হলে।
- স্পিনিং ফ্রেমে ভাঙা রিং ও হালকা ট্রাভেলার ব্যবহার করলে।
- আর্দ্রতা কম, রোলার সেটিং কাছাকাছি এবং স্পিন্ডেলের গতি বেশি হলে।

প্রতিকার

- মিক্সিং এ সতর্ক থাকতে হবে।
- স্পিনিং এ রিং ট্রাভেলার যথাযথ থাকতে হবে।
- আপেক্ষিক আর্দ্রতা যথাযথ রাখতে হবে।
- রোলার সেটিং স্পিন্ডেলের গতি নিয়ন্ত্রিত রাখতে হবে।



চিত্র ২.১৪: হেয়ারিনেস



চিত্র ২.১৫: কিটি ইয়ার্ণ

কিটি ইয়ার্ন (Kitty yarn)

ট্রাস, পাতার টুকরা, ভাঙা বীজ, কালো দাগ ইত্যাদি সুতার মধ্যে থেকে গেলে এই ত্রুটি পরিলক্ষিত হয় ।

পরিণতি

- কাপড় খারাপ হবে।
- ডাইং এর সময় কাপড়ের ক্ষতি হতে পারে।
- নিটিং এ নিডেল ভেঙ্গে যেতে পারে।
- ওয়াইন্ডিং এ খারাপ ফলাফল আসতে পারে।

কারণ

- ব্লো-রুম ও কার্ডিং এ ক্লিনিং যথাযথ না হলে।
- খুব বেশি ট্রাস যুক্ত তুলা ব্যবহার করলে।

প্রতিকার

- ব্লো-রুম ও কার্ডিং এ ক্লিনিং দক্ষতা বৃদ্ধি করতে হবে।
- আর্দ্রতা যথাযথ রাখা নিশ্চিত করতে হবে।

২০২৫

ফরেন ম্যাটারস (Foreign matters)

চুল, ধাতুর টুকরা, অন্য ফাইবারের আঁশ ও অন্যান্য দ্রব্যাদি সুতায় থাকা।

পরিণতি

- ওয়াইন্ডিং এ সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- কাপড়ের পৃষ্ঠে গর্ত ও দাগ তৈরি হয়।
- কাপড়ের পৃষ্ঠদেশ ক্ষতিগ্রস্থ হয়।

কারণ

- ট্রাভেলারের হ্যান্ডলিং যথাযথ না হলে।
- মিক্সিং এ প্রস্তুতি যথাযথ না হলে।

প্রতিকার

- মিক্সিং এর প্রস্তুতিতে ফরেন ম্যাটার দুর করতে হবে।
- ব্লো-রুমে ম্যাগনেটিক ব্যবস্থার মাধ্যমে ধাতুর টুকরা দূর করতে হবে।

থিক এন্ড থিন প্লেস (Thick and thin place)

সুতার মধ্যে মোটা ও চিকন থাকা।

পরিণতি

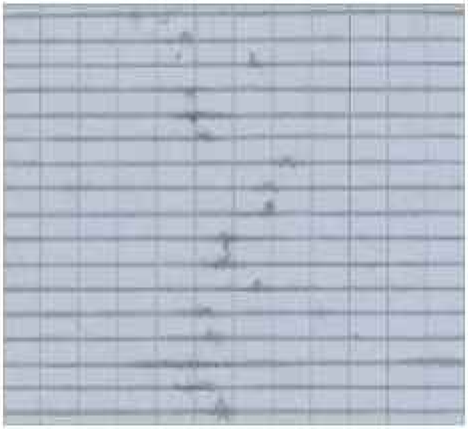
- ওয়াইন্ডিং এ সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- কাপড়ের পৃষ্ঠদেশ খারাপ দেখায়।
- নিটিং এ কাপড় ভাল হয় না।

কারণ

- টপ ও বটম রোলার এক্সসেনট্রিক হলে।
- টপ রোলারের প্রেসার সঠিক না হলে।
- এ্যাপ্রোন খারাপ হলে।
- গিয়ার হুইলের দাঁত ভাঙা থাকলে।

প্রতিকার

- টপ ও বটম রোলারের এক্সসেনট্রিক দূর করতে হবে।
- টপ রোলারের প্রেসার সঠিক রাখতে হবে।
- এ্যাপ্রোন ও গিয়ার পরিবর্তন করে নতুন লাগাতে হবে।



চিত্র ২.১৬: ফরেইন ম্যাটারস্



চিত্র ২.১৭: থিক এন্ড থিন প্লেস

নেপি ইয়ার্ন (Neppy yarn)

সুতার সাথে ছোট গুটি আকারে নেপ জড়ায়ে থাকা।

পরিণতি

- কাপড়ের পৃষ্ঠদেশ খারাপ দেখায়।

কারণ

- ব্লো-রুমে যথাযথ ওপেনিং না হলে।
- সেটিং সঠিক না থাকার কারণে কার্ডিং যথাযথ না হলে।
- কম মাইক্রোনিয়ার যুক্ত কটন ব্যবহার করলে।
- ব্লো-রুম বাইপাসে খুব বেশি ইউ (U) টার্ন থাকলে।

প্রতিকার

- ব্লো-রুমের ওপেনিং সঠিক করতে হবে।
- সেটিং সঠিক করে যথাযথ কার্ডিং করতে হবে।
- ম্যাচিউর কটন ব্যবহার করতে হবে।
- ব্লো-রুমের বেশি ইউ টার্ণ কমাতে হবে।





চিত্র ২.১৮: নেপি ইয়ার্ন

স্পান ইন ফ্লাই (Spun in fly)

সুতা টুইস্ট দেওয়ার সময় ফ্লাই উড়ে এসে সুতার পৃষ্ঠে লেগে যায়।

পরিণতি

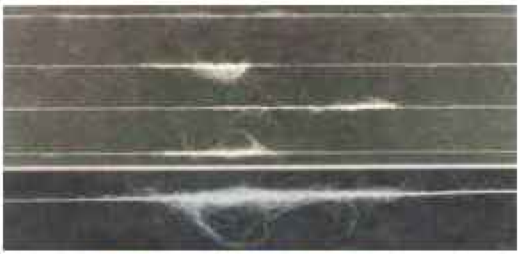
- ওয়াইন্ডিং বিভাগে সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।

কারণ

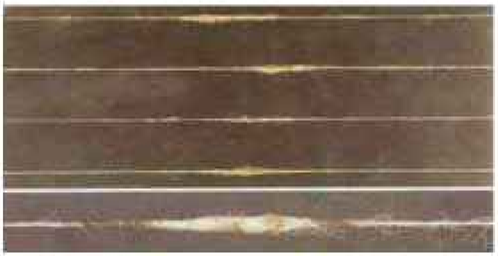
- মেশিনের বিভিন্ন অংশের ফ্লাই জমা থাকলে।
- যথাযথ ক্লিনিং না হলে।
- হিউমিডিফিকেশন প্লান সঠিক কাজ না করলে।

প্রতিকার

- মেশিনারী সর্বক্ষণ পরিষ্কার রাখতে হবে।
- ওভারহেড ক্লিনিং সঠিক রাখতে হবে।
- হিউমিডিফিকেশন যথাযথ করতে হবে।



চিত্র ২.১৯: স্পান ইন ফ্লাই



চিত্র ২.২০: ওয়েলি স্লাব

অয়েলি স্লাব (Oily slub)

সুতার পৃষ্ঠে ওয়েল যুক্ত স্লাব থাকলে।

পরিণতি

- পরবর্তী প্রসেসে সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- কাপড় খারাপ হয়।
- রং করণে শেডের তারতম্য হয়।

কারণ

- মেশিনের পৃষ্ঠে তৈলযুক্ত ফ্লাই সুতার গায়ে লেগে গেলে।
- ওয়েলিং ও লুব্রিকেটিং সিস্টেম খারাপ হলে।

প্রতিকার

- সুতা উৎপাদন চলাকালীন সময়ে যাতে ফ্লাই সুতার পৃষ্ঠে লেগে না যায় তার বিষয়ে সতর্ক থাকতে হবে।
- ওয়েলিং ও লুব্রিকেটিং যথাযথভাবে করতে হবে।

কর্ক স্ক্রু ইয়ার্ন (Cork screw yarn)

ডাবল সুতা অর্থাৎ একটি সুতা সোজা ও অপরটি পেঁচানো থাকা।

পরিণতি

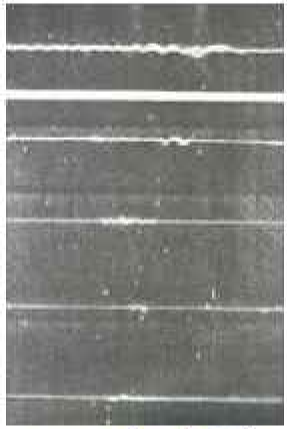
- ওয়াইন্ডিং এ সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- উৎপাদিত কাপড় খারাপ দেখায়।

কারণ

- রিং একটি রোভিং এর স্থলে দুইটি রোভিং ফিড করলে।
- রিং ফ্রেমে সুতা উৎপাদনের সময় পার্শবর্তী সুতা জড়িয়ে গেলে।

প্রতিকার

- রোভিং ফিডিং যথাযথ করতে হবে।
- নিউমোফিল সংগ্রহ ও বাতাসের প্রবাহ সঠিক কিনা তা পরীক্ষা করে যথাযথ রাখতে হবে।



চিত্র ২.২১: কর্ক স্ক্রু ইয়ার্ণ

২.৪ ইয়ার্ন কাউন্ট

সুতার কাউন্টকে লিনিয়ার ডেনসিটিও বলে। কাউন্ট একটি সংখ্যাবাচক শব্দ যা সুতার সূক্ষ্মতা বা স্থুলতা নির্দেশ করে অর্থাৎ লিনিয়ার ডেনসিটি বা কাউন্টের সাহায্যে সুতাটি কতটুকু মোটা বা চিকন তা জানা যায় ।

২.৪.১ ইয়ার্ন কাউন্ট এর সংজ্ঞা (Definition of yarn count):

কাউন্ট বলতে সুতার একক দৈর্ঘ্যের ভর অথবা একক ভরের দৈর্ঘ্যকে বুঝায়। ইংরেজিতে যাকে "length per unit weight or weight per unit length"বলে।

২.৪.২ ইয়ার্ন কাউন্ট এর শ্রেণিবিভাগ (Classification of yarn count):

সুতার কাউন্ট নির্ণয়ে দুইটি পদ্ধতি রয়েছে। যথা-

১) প্রত্যক্ষ পদ্ধতি (Direct system):

২) পরোক্ষ পদ্ধতি (Indirect system):

এই অধ্যায়ে আমরা পরোক্ষ পদ্ধতিতে সুতার কাউন্ট নির্ণয় শিখবো।

পরোক্ষ পদ্ধতি

পরোক্ষ পদ্ধতিতে সুতার একক ভরের দৈর্ঘ্যকে কাউন্ট বলে। এই পদ্ধতিতে সুতার কাউন্ট যত বেশি হবে সুতা তত চিকন বা সূক্ষ্ম হবে। আর কাউন্ট যত কম হবে সুতা তত মোটা হবে। পরোক্ষ পদ্ধতিতে প্রতিটি সুতার ক্ষেত্রেই একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য আছে আবার ওজনেরও একক আছে যা দ্বারা সহজেই সুতার কাউন্ট বের করা সম্ভব।

উদাহরণস্বরূপ- ১০০ কটন কাউন্টের সুতার চেয়ে ২০ কটন কাউন্টের সুতা অনেক মোটা। কারণ ১০০ কটন কাউন্ট বলতে ১০০ হ্যাংক সুতার ওজন ১ পাউন্ড এবং ২০ কটন কাউন্ট বলতে ২০ হ্যাংক সুতার ওজন ১ পাউন্ড বোঝায়। এখানে দেখা যাচ্ছে, যেহেতু সুতার ওজন উভয় ক্ষেত্রে একই অর্থাৎ ১ পাউন্ড কিন্তু ১০০ কাউন্টের সুতার হ্যাংক ২০ কাউন্টের সুতার তুলনায় ৫ গুন বেশি অর্থাৎ ১০০ কাউন্টের সুতার হ্যাংক বা দৈর্ঘ্য ৫ গুণ বেশি হওয়ায় উক্ত সুতার স্থুলতা ২০ কাউন্ট সুতার তুলনায় ৫ গুণ কম বা চিকন হবে।

কটন, উল, উরস্টেড, লিনেন ইত্যাদি আঁশের তৈরি সুতার জন্য এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

নিম্নের সূত্রের সাহায্যে সহজেই সুতার কাউন্ট নির্ণয় করা সম্ভব।

সুতার কাউন্ট $$N = \frac{L \times w}{l \times W}$$

এখানে N = সুতার কাউন্ট

L = নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য

w = ওজনের একক

W = নমুনা সুতার ওজন

l = দৈর্ঘ্যের একক

অর্থাৎ সুতার কাউন্ট = $\dfrac{\text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য x ওজনের একক}}{\text{দৈর্ঘ্যের একক x নমুনা সুতার ওজন}}$

২.৪.৩ ইনডাইরেক্ট সিস্টেমে ইয়ার্ন কাউন্ট নির্ণয়ের সূত্রাবলি:

এই পদ্ধতির উল্লেখযোগ্য কাউন্টগুলো নিয়ে বর্ণনা করা হলো-

ক) ইংলিশ কটন কাউন্ট (English cotton count).

ইংলিশ কটন কাউন্ট নির্ণয় করার ক্ষেত্রে "৮৪০ গজ এর যতগুলো হ্যাংকের ওজন ১ পাউন্ড হবে সুতার কাউন্ট তত।

অর্থাৎ এখানে

ওজনের একক = ১ পাউন্ড

দৈর্ঘ্যের একক = ৮৪০ গজ বা ১ হ্যাংক

কাজেই অন্যভাবে বলা যায়, ১ পাউন্ড ওজনের সুতার ৮৪০ গজের হ্যাংকের সংখ্যাই উক্ত সুতার কাউন্ট। উদাহরণস্বরূপ- ১ পাউন্ড সুতায় যদি ৮৪০ গজের ৩২টি হ্যাংক থাকে তবে উক্ত সুতার কাউন্ট হবে ৩২ যা এভাবে লেখা হয়- ৩২'s

২০২৫

এই পদ্ধতিটি আমাদের দেশে বহুল প্রচলিত ও জনপ্রিয়। সংক্ষেপে এটি 'Ne' অর্থাৎ ইংলিশ কটন কাউন্টকে এই ভাবে প্রকাশ করা হয়।

সুতরাং Ne= ৩২'s

খ) মেট্রিক কাউন্ট (Metric count):

এই পদ্ধতিতে ১ কেজি ওজনের সুতায় ১ কিলোমিটার দৈর্ঘ্যের যতগুলো গোছা থাকে তাই ঐ সুতার কাউন্ট। উদাহরণস্বরূপ- ১ কেজি সুতায় ১ কিলোমিটার দৈর্ঘ্যের ২০টি গোছা থাকলে ঐ সুতার কাউন্ট হবে ২০। মেট্রিক কাউন্ট কে সংক্ষেপে Nm দিয়ে প্রকাশ করা হয়। এখানে ওজনের একক ১ কেজি এবং দৈর্ঘ্যের একক ১ কিলোমিটার।

গ) উরস্টেড কাউন্ট (Worsted count):

এক্ষেত্রে দৈর্ঘ্যের একক ৫৬০ গজের হ্যাংক এবং ভরের একক ১ পাউন্ড।

এই পদ্ধতিতে

'৫৬০ গজের যতগুলো হ্যাংকের ওজন ১ পাউন্ড হবে সুতার উরস্টেড কাউন্ট তত হবে।

এখানে	ওজনের একক	=	১ পাউন্ড
	দৈর্ঘ্যের একক	=	৫৬০ গজ

কাজেই বলা যায়- ১ পাউন্ট ওজনের সুতার ৫৬০ গজের হ্যাংকের সংখ্যাই উরস্টেড কাউন্ট।

উদাহরণস্বরূপ- ১ পাউন্ড সুতায় যদি ৫৬০ গজের ৩০টি হ্যাংক থাকে তবে উক্ত সুতার কাউন্ট ৩০। অর্থাৎ W = ৩০

ঘ) কন্টিনেন্টাল কাউন্ট (French / Continental count):

এই ক্ষেত্রে ১/২ বা ০.৫ কেজিতে ১ কিলোমিটারের যতগুলো সুতার গোছা (skein) থাকবে ঐ সুতার কন্টিনেন্টাল কাউন্টও তত হবে। এই কাউন্টকে সংক্ষেপে Nf দিয়ে প্রকাশ করা হয়।

সুতার কাউন্ট সম্পর্কীয় সমস্যাবলি

১। ১লী বা ১২০ গজ সুতার ওজন ২৫ গ্রেইন হলে উক্ত সুতার ইংলিশ কাউন্ট কত?

সমাধান:

আমরা জানি,

$$\text{ইংলিশ কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য (গজ) x ওজনের একক}}{\text{দৈর্ঘ্যের একক x নমুনা সুতার ওজন (পাউন্ড)}}$$

এখানে

সুতার দৈর্ঘ্য = ১লী বা ১২০ গজ

সুতার ওজন = ২৫ গ্রেইন বা $\frac{২৫}{৭০০০}$ পাউন্ড

(যেহেতু ৭০০০ গ্রেইন =১ পাউন্ড)

ইংলিশ কাউন্ট, Ne = ?

$$\text{কাউন্ট} = \frac{১২০ \times ১}{৮৪০ \times \frac{২৫}{৭০০০}}$$

$$= \frac{১২০ \times ৭০০০}{৮৪০ \times ২৫}$$

$$= ৪০^{'s}$$

২। ১২ গজ সুতার ওজন ৫ গ্রাম হলে সুতার ইংলিশ কাউন্ট কত?

সমাধান:

আমরা জানি,

$$\text{ইংলিশ কাউন্ট} = \frac{\text{নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য} \times \text{ওজনের একক}}{\text{দৈর্ঘ্যের একক} \times \text{নমুনা সুতার ওজন}}$$

এখানে দেয়া আছে,

সুতার দৈর্ঘ্য = ১২০ গজ

সুতার ওজন = ৫ গ্রাম = $\frac{৫}{৪৫৩.৬}$ পাউন্ড

(৪৫৩.৬ গ্রাম = ১ পাউন্ড)

ইংলিশ কাউন্ট, Ne = ?

$$\text{ইংলিশ কাউন্ট} = \frac{১২০ \times ১}{৮৪০ \times \frac{৫}{৪৫৩.৬}}$$

$$= \frac{১২০ \times ৪৫৩.৬}{৮৪০ \times ৫}$$

= ১২.৮০

= ১৩'s

৩। ৪০'s কাউন্ট কটন সুতার ১০০০ গজ এর ওজন কত আউন্স হবে?

সমাধান:

আমরা জানি,

$$\text{ইংলিশ কটন কাউন্ট} = \frac{\text{গজে নমুনা সুতার দৈর্ঘ্য x ১ পাউন্ড}}{\text{পাউন্ডে নমুনা সুতার ওজন x ১ হ্যাংক বা ৮৪০ গজ}}$$

এখানে দেয়া আছে,

কাউন্ট = ৪০'s

সুতার দৈর্ঘ্য = ১০০০ গজ

সুতার ওজন =?

উপরোক্ত সূত্রে মান বসিয়ে পাই -

$$\text{৪০'s} = \frac{\text{১০০০ (গজ) x ১ (পাউন্ড)}}{\text{৮৪০ (গজ) x ওজন (পাউন্ড)}}$$

$$\text{সুতরাং সুতার ওজন (পাউন্ড)} = \frac{\text{১০০০}}{\text{৮৪০ x ৪০}}$$

=০.০২৯৮ পাঃ

=০.০২৯৮ x ১৬ আউন্স [যেহেতু ১৬ আউন্স = ১ পাউন্ড]

=০.৪৭৬৮ আউন্স

৫। ১০০ গজ জুট সুতার ওজন ৩ আউন্স হলে উহার কাউন্ট কত?

সমাধান:

আমরা জানি,

$$\text{জুট কাউন্ট} = \frac{\text{পাউন্ডে সুতার ওজন x ১৪৪০০ গজ}}{\text{১ পাউন্ড x গজে সুতার দৈর্ঘ্য}}$$

$$= \frac{\text{৩/১৬ পাউন্ড x ১৪৪০০ গজ}}{\text{১ পাউন্ড x ১০০ গজ}}$$

[যেহেতু ১৬ আউন্স = ১ পাউন্ড

∴ ১ " = $\frac{১}{১৬}$ "

∴ ৩ " = $\frac{৩}{১৬}$ " বা ০.১৮৭৫ পাউন্ড]

$$\frac{০.১৮৭৫ \times ১৪৪০০}{১ \times ১০০}$$

= ২৭ পাউন্ড/স্পাইন্ডেল

উত্তর: জুট সুতার কাউন্ট ২৭ পাউন্ড/ স্পাইন্ডেল

জব: ২.৬

জবের নাম: বিভিন্ন প্রকার সুতার কাউন্ট পরোক্ষ পদ্ধতিতে নির্ণয়।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারন করা।
- সতর্কতার সাথে সুতার ওজন নির্ণয় করা করা।
- সতর্কতার সাথে সুতার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করা করা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	কটন এবং প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	ইলেক্ট্রিক ব্যালান্স	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	কটন সুতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৩.	জুট সুতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. সতর্কতার সাথে সুতার ওজন নির্ণয় করো।

৩. সতর্কতার সাথে সুতার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

- সতর্কতার সাথে সুতার ওজন নির্ণয় করা।
- সতর্কতার সাথে সুতার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করা।

আত্মপ্রতিফলন:

বিভিন্ন প্রকার সুতার কাউন্ট নির্ণয় নিয়ে কাজ করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

জব: ২.৭

জবের নাম: ব্যালেন্সের সাহায্যে সুতার কাউন্ট নির্ণয়।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারন করা।
- সতর্কতার সাথে সুতার ওজন নির্ণয় করা।
- সতর্কতার সাথে সুতার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:			
ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	সেফটি গগলস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৪.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৫.	স্কার্ফ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):			
ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	ইলেক্ট্রিক ব্যালান্স	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৩.	কাউন্টিং গ্লাস	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:			
ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	কটন সুতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৩.	জুট সুতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

তত্ত্ব:

সুতার কাউন্ট নির্ণয়ের জন্য ব্যালেন্স:

নোয়েলস ব্যালেন্স:

নোয়েলস ব্যালেন্স হলো একটি বিশেষ ধরনের ব্যালেন্স যা দিয়ে সরাসরি সুতার কাউন্ট পাওয়া যায়। অ্যানালাইটিক্যাল ব্যালেন্স দ্বারা ওজন নিয়ে সুতার কাউন্ট বের করার জন্য গাণিতিক হিসাব নিকাশ করতে হয়। যা অত্যন্ত ঝামেলাপূর্ণ। এই পদ্ধতিতে সুতার কাউন্ট বের করার জন্য কোনো গাণিতিক হিসাবের প্রয়োজন হয় না। সরাসরি স্কেল থেকে সুতার কাউন্ট জানা যায়। যা চিত্রে দেখানো হলো-

এতে বিভিন্ন কাউন্ট রেঞ্জের জন্য কাউন্ট স্কেল খোদাই করে দাগাঙ্কিত থাকে। এ স্কেলের দুটি প্যান থাকে যার বাম দিকের প্যানে চিহ্নিত ওজন দেওয়া হয় ও বীমে নির্দিষ্ট রাইডার রাখা হয় এবং ডানদিকের প্যানে সুতার লী রাখা হয়।



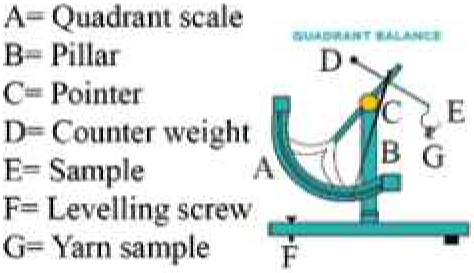
চিত্র ২.২২: নোয়েলস ইয়ার্ন ব্যালেন্স

ধরা যাক, একটি কটন সুতার কাউন্ট নির্ণয় করতে হবে এবং উক্ত সুতার কাউন্ট আনুমানিক ৩২ বিবেচনা করা হয়। তাহলে স্কেলের চিহ্নিত দিক সামনে ঘুরিয়ে আনতে হবে এবং বাম প্যানে নির্দিষ্ট ওজন স্থাপন করে বীমে রাইডার রাখতে হবে। এ অবস্থায় বীমকে ব্যালেন্সড করার জন্য রাইডারকে বীমের উপর সামনে পিছনে সরিয়ে অ্যাডজাস্ট করা হয়। এ অবস্থায় সরাসরি স্কেল হতে সুতার কাউন্টের পাঠ নেয়া হয়। এ ধরনের কয়েকটি পাঠ নিয়ে সুতার গড় কাউন্ট বের করা হয়।

কোয়ার্ডেন্ট ব্যালেন্স

কোয়ার্ডেন্ট অর্থ এক চতুর্থাংশ। এ যন্ত্রটিতে যে ব্যালেন্স ব্যবহৃত হয় তা বৃত্তের এক চতুর্থাংশের ন্যায় বলে এর নাম কোয়ার্ডেন্ট ব্যালেন্স। একটি ধাতুর বা কাঠের নির্মিত পায়া এর উপর আটকানো দন্ড এর উপর স্কেল বসানো থাকে। তাতে সুতা ঝুলানোর জন্য একটি হুক এবং কাউন্ট নির্দেশের জন্য একটি পয়েন্টার স্কেলের সাথে বিন্দুতে এমনভাবে আটকানো থাকে যে হুকের উপর সুতা ঝুলালে তা হুকের সাথে সাথে স্কেলের দিকে সরে যায়।

যে সুতার কাউন্ট নির্ণয় করতে হবে তার নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য কেটে হুকে স্থাপন করলেই নির্দেশকটি স্কেলের মধ্যে একটি বিন্দু নির্দেশ করবে যা সরাসরি উক্ত সুতার কাউন্ট নির্দেশ করে। এভাবে কয়েকটি পাঠ নিয়ে গড় করলেই সুতার কাউন্ট পাওয়া যায়।



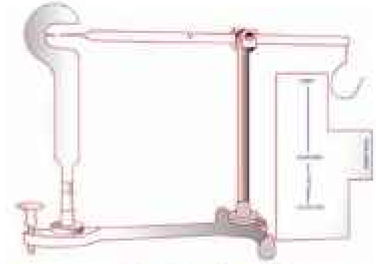
চিত্র ২.২৩: কোয়ার্ডেন্ট ব্যালেন্স

এ যন্ত্রটিতে সাধারণত তিনটি স্কেল থাকে যার সাহায্যে ৪ গজ স্লাইভার নমুনা ঝুলিয়ে এর হ্যাংক বের করা যায় যা সাধারণত ০.১ থেকে ১.০ হ্যাংক পর্যন্ত পাঠ দান করে। দ্বিতীয়টি ২০ গজ রোভিং নমুনা ঝুলিয়ে এর হ্যাংক বের করা যায় যা ০.১ থেকে ৬.০ পর্যন্ত পাঠ দেয়। তৃতীয় স্কেলটি সুতার জন্য ব্যবহৃত হয়, যেখানে ৮৪০ গজ সুতা ঝুলিয়ে এর কাউন্ট নির্ণয় করা যায়।

বিজলিস ইয়ার্ণ ব্যালেন্স

সুতার ছোট ছোট টুকরা বা কাপড় হতে সংগৃহীত সুতার কাউন্ট বের করার জন্য এ যন্ত্রটি ব্যবহার করা হয়। একটি ধাতব বা কাঠ নির্মিত স্ট্যান্ডের উপর একপার্শ্বে দা আকৃতির একটি স্কেলে খাড়াভাবে এবং অন্য পাশে একটি দন্ড বসানো থাকে। দন্ডের বিন্দুতে একটি বীম বসানো থাকে যার এক মাথায় সুতা ঝুলানোর হুক এবং অন্য পার্শ্ব নির্দেশক থাকে। বীমটি দন্ডের সাথে এমনভাবে বসানো থাকে যাতে তা এদিকে-ওদিকে দুলতে পারে।

পরীক্ষার শুরুতে নির্দেশকটি স্কেলের গায়ে ডেটাম লাইনের সাথে লেভেল করা হয়। এরপর যে সুতার কাউন্ট নির্ণয় করতে হবে সে ধরনের সুতার একটি আদর্শ ওজন বিমের খাঁজে খাঁজে বসিয়ে দেয়া হয়। এতে নির্দেশকটি ডেটাম লাইনের নিচে পড়ে যায়।



চিত্র ২.২৪: বিজলিস ইয়ার্ন ব্যালেন্স

যে ধরনের সুতার কাউন্ট নির্ণয় করতে হবে তা টেমপ্লেটের চিহ্নিত দিক হতে কয়েক টুকরো মেপে কেটে হুকে ঝুলিয়ে দেওয়া হয়। এভাবে যন্ত্রটির নির্দেশককে ডেটাম লাইনে আনতে যতগুলো সুতার প্রয়োজন পড়ে পরীক্ষিত সুতার কাউন্ট তত।

কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।
২. সতর্কতার সাথে সুতার ওজন নির্ণয় করো।
৩. সতর্কতার সাথে সুতার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিস্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

- সুতার দৈর্ঘ্য ও ওজন নিতে সাবধানতা অবলম্বন করতে হবে।
- ব্যালেন্স সঠিকভাবে স্থাপন করতে হবে।
- মনোযোগের সহিত পরীক্ষা করতে হবে।

আত্মপ্রতিফলন:

ব্যালেন্সের সাহায্যে সুতার কাউন্ট নির্ণয় করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন:

১. টেক্সটাইল ফাইবার বলতে কী বুঝায়?
২. প্রাকৃতিক ফাইবারের সংজ্ঞা দাও।
৩. উদ্ভিদ প্রাকৃতিক ফাইবারের কয়েকটি উদাহরণ দাও।
৪. সুতার কাউন্ট নির্ণয়ের পদ্ধতিগুলোর নাম লেখ
৫. পরোক্ষ পদ্ধতিতে কোন মান স্থির থাকে?
৬. ইংলিশ কটন কাউন্টের সংজ্ঞা দাও।
৭. পরোক্ষ পদ্ধতিতে কাউন্টের সূত্রটি লেখ।
৮. সুতার ৫টি ত্রুটির নাম লেখ।

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন:

১. প্রাকৃতিকভাবে প্রাপ্ত সকল ফাইবার টেক্সটাইল ফাইবার নয় কেন?
২. প্রাকৃতিক ফাইবারের গুরুত্বপূর্ণ ৫টি গুণাবলির নাম লেখ।
৩. প্রাকৃতিক ফাইবারের ব্যবহার লেখ।
৪. কটনের ভৌত গুণাবলি লেখ।
৫. তুলার আঁশের রাসায়নিক গুণাবলি লেখ।
৬. তুলার ব্যবহার লেখ।
৭. পাটের ব্যবহার লেখ।
৮. সিল্ক- এর ভৌত গুণাবলি লেখ।
৯. সিল্ক -এর রাসায়নিক গুণাবলি লেখ।
১০. সিল্ক-এর ব্যবহার লেখ।
১১. "Ne" এর ব্যাখ্যা দাও।
১২. যে কোন ৩টি সুতার ত্রুটি, কারণ ও প্রতিকারসহ লেখ।
১৩. ১০ কাউন্টের জুটের সুতার ববিনে ১২ আউন্স সূতা আছে। উক্ত সূতার দৈর্ঘ্য কত?
১৪. ১ লী কটন সুতার ওজন ২ গ্রাম হলে ঐ সুতার ইলিংশ কাউন্ট কত হবে?

রচনামূলক প্রশ্ন:

১. টেক্সটাইল ফাইবারের গুণাবলি বিস্তারিত লেখ।
২. প্রাকৃতিক ফাইবারের গুণাবলি বিস্তারিত লেখ।
৩. উৎস হিসেবে টেক্সটাইল ফাইবারের শ্রেণিবিভাগ দেখাও।
৪. সুতার গুণাগুণ বর্ণনা কর।
৫. সুতার কাউন্ট নির্ণয়ের পদ্ধতিসমূহের বর্ণনা দাও।
৬. বিভিন্ন পদ্ধতিতে সুতার কাউন্টের সংজ্ঞা দাও এবং এদের সূত্রসমূহ লেখ।

তৃতীয় অধ্যায়

ওয়াইন্ডিং (Winding)



তাঁতে কাপড় প্রস্তুতের জন্য ব্যবহারের পূর্বে কতগুলি ধাপ অতিক্রম করতে হয়। এ ধাপসমুহের মধ্যে প্রথমটি হচ্ছে ওয়াইন্ডিং। স্পিনিং বিভাগ থেকে প্রাপ্ত রিং ববিনে সুতার পরিমাণ কম থাকায় এর দ্বারা সরাসরি কাপড় তৈরির বীম প্রস্তুত করা সম্ভব নয়। সুতার বড় প্যাকেজ তৈরি ও পার্ন বা কপ এ সুতা জড়ানোর জন্য ওয়াইন্ডিং করা হয়। তাছাড়া স্লাব, নেপস, মোটা, চিকন ইত্যাদি ত্রুটিসমূহ রিং ববিনের সুতার মধ্যে থাকে যা ওয়াইন্ডিং এর মাধ্যমে দূর করা হয়। সুতাকে যে বস্তুর গায়ে জড়ানো হয় তাকে প্যাকেজ বলে। প্যাকেজের আকৃতি অনুযায়ী এর নামকরণ করা হয়। যেমন- কৌন, স্পুল, পার্ন, চিজ, কপ ইত্যাদি। বিভিন্ন প্যাকেজে সুতা জড়ানো পদ্ধতিকে ওয়াইন্ডিং বলে।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা-

- বিভিন্ন ইয়ার্ন প্যাকেজ শনাক্ত ও প্যাকেজে সুতা জড়াতে পারব;
- ইয়ার্ন প্যাকেজ এর ত্রুটি শনাক্ত ও তা দূর করতে পারব;
- ওয়াইন্ডিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করতে পারব;
- বিভিন্ন ধরণের ওয়াইন্ডিং মেশিন চালনা করতে পারব;
- মেশিন ও টুলস পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করতে পারব।

৩.১ ওয়াইন্ডিং:

যে পদ্ধতিতে সুতার ছোট প্যাকেজ থেকে বিভিন্ন উদ্দেশ্যে ব্যবহারের জন্য বড় প্যাকেজে জড়ানো হয় তাকে ওয়াইন্ডিং বলে। এখানে ছোট প্যাকেজ বলতে রিং ববিন ও বড় প্যাকেজ বলতে কৌন, চিজ, পার্ন, স্পুল, কপ ইত্যাদিকে বুঝানো হয়েছে।

৩.২ ওয়াইন্ডিং এর উদ্দেশ্য (Objects of Winding):

১। স্পিনিং থেকে প্রাপ্ত টানা সুতাকে কৌন, চীজ, স্পুল এবং পড়েন সুতাকে পার্ন ও কপ প্যাকেজে জড়ানো।
২। স্বল্প দৈর্ঘ্যের সুতা হতে অনেক লম্বা দৈর্ঘ্যের সুতাতে পরিণত করা।
৩। স্পিনিং সুতার বিভিন্ন স্থানে যে ত্রুটি থাকে যেমন- স্লাবস্, নেপস্, ফ্লাই ফাইবার ইত্যাদি ওয়াইন্ডিং এর ক্লিনিং ডিভাইসের মাধ্যমে দূর করা।
৪। স্পিনিং বিভাগ হতে প্রাপ্ত সুতার ময়লা-ধুলাবালি ইত্যাদি দূর করা।
৫। সুতার প্যাকেজে যথাযথ ঘনত্ব প্রদান এবং প্যাকেজের ওজন ও আকৃতি কাঙ্খিত মানে রাখা।
৬। পরবর্তী প্রসেসের দক্ষতা বৃদ্ধিতে সহায়তা করা।
৭। পরবর্তী প্রক্রিয়ায় সহজে খুলে যাওয়া।

৩.৩ ওয়াইন্ডিং এর শ্রেণিবিভাগ (Classification of Winding):

গঠন ও প্রকৃতির উপর নির্ভর করে ওয়াইন্ডিং এ ব্যবহৃত প্যাকেজ সমূহকে তিনভাগে ভাগ করা যায়। যথা –

১. সমান্তরাল ওয়াইন্ডিং (Parallel wound package):

সমান্তরালভাবে জড়ানো প্যাকেজে অনেকগুলো সুতা সমান্তরালভাবে একটির পর একটি শায়িত অবস্থায় থেকে প্যাকেজ গঠন করে। এ ধরনের প্যাকেজ গঠনের জন্য দুই প্রান্তে উঁচু flange বিশিষ্ট প্যাকেজ প্রয়োজন হয় নতুবা প্যাকেজটি স্থায়ী হবে না। এতে কোন ট্র্যাভার্সিং মেকানিজমের প্রয়োজন হয় না। যেমন- ওয়ার্পার বিম ও উইভার্স বিম।



চিত্র ৩.১: ওয়ার্পার বিম



চিত্র ৩.২: উইভার্স বিম

২. প্রায় সমান্তরালভাবে জড়ানো প্যাকেজ (Near parallel wound package)

এক বা একাধিক সুতা (thread) দিয়ে এ ধরনের প্যাকেজ গঠিত হয় যারা একে অন্যের সাথে প্রায় সমান্তরাল অবস্থান করে স্তর (layer) সৃষ্টি করে। কিন্তু স্তরগুলো ক্রমান্বয়ে প্যাকেজের ভিতরের দিকে অবস্থান করে। যেমন- পার্ন, কপ।



চিত্র ৩.৩: পার্ন



চিত্র ৩.৪: কপ

৩. আড়াআড়ি ওয়াইন্ডিং (Cross wound package)

সুতাটি একটি নির্দিষ্ট কৌনে একের পর অবস্থান করে প্যাকেজ এর উপর স্তর সৃষ্টি করে। আড়াআড়িভাবে অবস্থিত সুতাগুলোই প্যাকেজের স্থায়িত্ব বজায় রাখে। কৌন, চিজ ইত্যাদির ক্ষেত্রেও এ ধরনের ওয়াইন্ডিং দেখতে পাওয়া যায়।



চিত্র ৩.৫: চিজ



চিত্র ৩.৬: কৌন

কৌন ও চিজ এর মধ্যে পার্থক্য (Distinguish between Cone & Cheese)

কৌন	চিজ
১. কৌনের উপরের অংশের ব্যাস নিচের ব্যবহৃত ব্যাসের চেয়ে কম। ফলে এটি কোণাকৃতি দেখায়।	১.চিজ এর আকৃতি সিলিন্ডারের মত। এর ব্যাস উপরে ও নিচে সমান থাকে ।
২. কৌনের এই কোণাকৃতি গঠন কোন সেন্টারের জন্য হয়, কারণ কোন সেন্টারের গঠন কোণাকৃতি।	২.চিজ এর সেন্টার সিলিন্ডার আকৃতির হওয়ার ফলে চীজের গঠনও অনুরুপ হয়।
৩. কৌনের বিপরীত পার্শ্ব সমান্তরাল না।	৩. চিজ এর বিপরীত পার্শ্ব সমান্তরাল।

২০২৫

জব: ৩.১

জবের নাম: বিভিন্ন ইয়ার্ন প্যাকেজ চিহ্নিত করা।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা।
- ওয়াইন্ডিং এর উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা।
- বিভিন্ন ইয়ার্ন প্যাকেজ চিহ্নিত করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	ইয়ার্ন প্যাকেজ	স্ট্যান্ডার্ড	অসংখ্য

কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. বিভিন্ন ইয়ার্ন প্যাকেজ চিহ্নিত করো।

৩. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

- বিভিন্ন ইয়ার্ন প্যাকেজ ব্যবহার সতর্কতা অবলম্বন করা।

আত্মপ্রতিফলন:

বিভিন্ন ইয়ার্ন প্যাকেজ চিহ্নিত করা দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

৩.৪ বিভিন্ন ধরনের ওয়াইন্ডিং প্যাকেজের বর্ণনা:

ব্যবহারের উপর ভিত্তি করে ওয়াইন্ডিং প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন ধরণের প্যাকেজ প্রস্তুত করা হয়। প্যাকেজ প্রস্তুতের উপর ভিত্তি করে ওয়ান্ডিং প্রক্রিয়াকে ৫(পাঁচ) ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

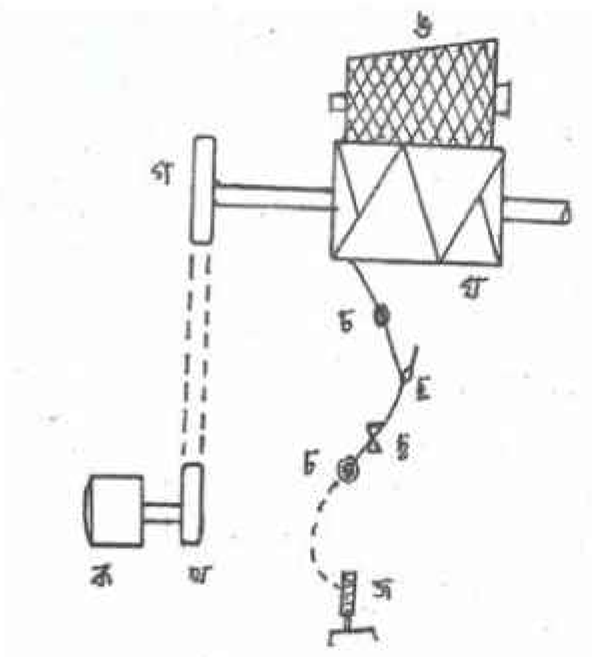
১। কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিন (Cone winding machine)
২। স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিন (Spool winding machine)
৩। চিজ ওয়াইন্ডিং মেশিন (Cheese winding machine)
৪। পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিন (Pirn winding machine)
৫। কপ ওয়াইন্ডিং মেশিন (Cop winding machine)

৩.৫ কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিনের বর্ণনা:

কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিনে প্রথমে রিং ববিনের সুতাকে গাইড ও টেনশনারের মধ্য দিয়ে নিয়ে কৌনে আটকানো হয়। কৌন গ্রুভ রোলারের গায়ের সাথে লাগানো থাকে। অতপর মেশিন চালনা করলে সুতাটি গ্রুভ রোলারের সার্ফেস কন্টাক্টের মাধ্যমে কৌনে জড়ায়। এখানে গাইড রোলার গ্রুভ রোলারের মাধ্যমে সুতাকে গাইড করে যেন সুতা সুষমভাবে কৌনে জড়াতে পারে। তাছাড়া সুতার সঠিক টেনশনের জন্য টেনশনার ব্যবহার করা হয়। আধুনিক ওয়াইন্ডিং মেশিনে স্লাব স্কাচার ও অটো পিসিং এর ব্যবস্থা থাকে। স্লাব স্কাচার সুতার ত্রুটিপূর্ণ অংশ কেটে ফেলে এবং অটো পিসিং (auto pieceing) কাটা সুতাকে জোড়া লাগায়। নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য বা ওজনের কৌন উৎপন্ন হয়ে গেলে অটোমেটিক বা হাতের সাহায্যে সুতাপূর্ণ কৌনটিকে সরিয়ে সেই স্থানে একটি খালি কৌন বসানো হয়। এভাবে উৎপাদন প্রক্রিয়া চলতে থাকে।



চিত্র ৩.৭: কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিন



ক- মোটর
খ- মোটর পুলি
গ- মেশিন পুলি
ঘ- গ্রুভ রোলার
ঙ- কৌন
চ- গাইড
ছ- টেনশনার
জ- রিং ববিন

চিত্র ৩.৮: কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিনে সুতার গতিপথ

জব: ৩.২

জবের নাম: কৌন (cone) ওয়াইন্ডিং মেশিনের সাহায্যে কোন তৈরি এবং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করা।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা।
- কৌন ওয়াইন্ডিং এর উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা।
- কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিন সনাক্ত এবং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করা।
- কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিনের সাহায্যে কৌন তৈরি করতে পারা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৪.	ইয়ার প্লাগ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২বি, স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিন	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	ইয়ার্ন প্যাকেজ	স্ট্যান্ডার্ড	মেশিনের ধারন ক্ষমতা অনুযায়ী

কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. ওয়াইন্ডিং সেকশনে গিয়ে কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিন সমূহ শনাক্ত করো।

৩. কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিনে বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করো।

৪. মেশিন চালনা করে ওয়াইন্ডিং সম্পন্ন করো।

৫. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

- মেশিনের বৈদ্যুতিক সংযোগ ঠিক আছে কিনা।
- মেশিনের বিভিন্ন অংশ ব্যবহারে সতর্কতা অবলম্বন করা।
- মেশিন থেকে নিরাপদ দূরত্বে অবস্থান করা।

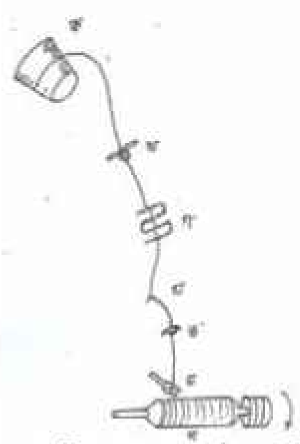
আত্মপ্রতিফলন:

কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিনে কাজ করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

৩.৬ পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিনের বর্ণনা:



চিত্র ৩.৯: পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিন



ক- সুতাপূর্ণ কোন
খ- গাইড
গ- টেনশনার
ঘ- স্টপ মেকানিজম
ঙ- গাইড
চ- ট্রাভার্স মেকানিজম
ছ- পার্ণ

চিত্র ৩.১০: পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিনে সুতার গতিপথ

পড়েন সুতাকে সাটেলে (মাকুতে) প্রবেশ করানোর জন্য একটি সুবিধাজনক প্যাকেজ তৈরি করতে হয় যা হতে কোনো বাধা ছাড়াই বুননের সময় নির্দিষ্ট টেনশনে সুতা অপসারিত হয়ে আসতে পারে। এই প্যাকেজকেই পার্ন বলে এবং যে প্রক্রিয়ায় এ পার্নে সুতা জড়ানো হয় তাকে পার্ন ওয়াইন্ডিং বলে।

একটি বড় প্যাকেজ যেমন- কৌন বা চিজ হতে সুতাকে নির্দিষ্ট টেনশনে পার্ন ববিনে নির্দিষ্ট সাইজ অনুযায়ী জড়ানো হয়ে থাকে। পার্ন ববিন স্পিন্ডলের সাহায্যে বা গ্রিফের সাহায্যে ঘুর্ণন গতি প্রাপ্ত হয়। সুতাকে বড় প্যাকেজ হতে গাইড টেনশনিং ডিভাইসের মধ্য দিয়ে গ্রিফারের সাহায্যে পার্ন ববিনে জড়ানো হয়। এই গ্রিফার ক্যামের সাহায্যে টু অ্যান্ড ফ্রো (to and fro) মোশন প্রাপ্ত হয় এবং ধীরে ধীরে পার্নের এক প্রান্ত হতে অন্য প্রান্ত পর্যন্ত ক্রমান্বয়ে সুতা জড়াতে থাকে। পার্ন সুতার ডায়ামিটার বৃদ্ধি পেলে টেনশন যাতে বেড়ে না যায় সে জন্য অ্যাডজাস্ট্যাবল টেনশন ডিভাইস ব্যবহৃত হয়। পার্ন ববিনে নির্দিষ্ট ব্যাস পর্যন্ত সুতা ভর্তি হয়ে গেলে এটা একটি ফিলারের সংস্পর্শে এসে তাকে ধাক্কা দিয়ে থাকে। ফলে মেশিন স্বয়ংক্রিয়ভাবে (automatically) বন্ধ হয়ে যায়। ভরা পার্ন অপসারিত হয়ে খালি পার্ন অটোমেটিকভাবে মেশিনে সেট হয় এবং মেশিন চলতে শুরু করে। এভাবে পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিন কাজ করে।

জব: ৩.৩

জবের নাম: পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিন চালনা ও মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করা

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা।
- পার্ন ওয়াইন্ডিং এর উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা।
- পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিন সনাক্ত করা।

২০২৫

- পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিনে ওয়াইন্ডিং করতে পারা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৪.	ইয়ার প্লাগ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই. স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিন	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	ইয়ার্ন প্যাকেজ	স্ট্যান্ডার্ড	অসংখ্য

কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।
২. ওয়াইন্ডিং সেকশনে গিয়ে পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিন শনাক্ত করো।
৩. পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করো।
৪. পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিনের সাহায্যে ওয়াইন্ডিং করো।
৫. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

- মেশিনের বৈদ্যুতিক সংযোগ ঠিক আছে কিনা।
- মেশিনের বিভিন্ন অংশ ব্যবহারে সতর্কতা অবলম্বন করা।
- মেশিন থেকে নিরাপদ দূরত্বে অবস্থান করা।

আত্মপ্রতিফলন:

পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিন নিয়ে কাজ করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।

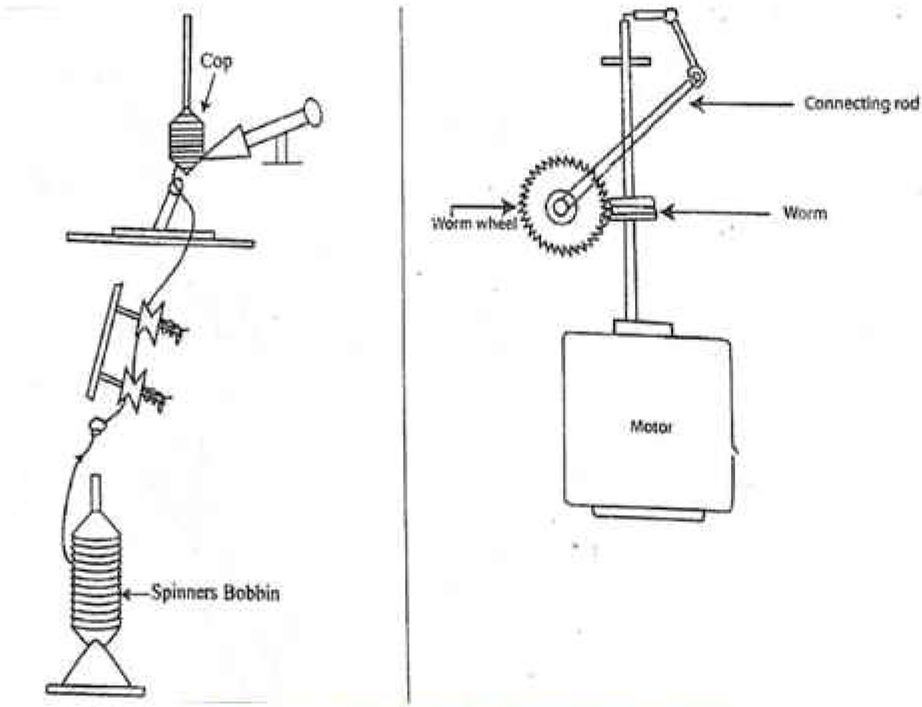
৩.৭ কপ ওয়াইন্ডিং মেশিনের গঠন ও কার্যাবলি:



চিত্র ৩.১১: কপ ওয়াইন্ডিং মেশিন

কপ ওয়াইন্ডিং মেশিন পাটের সুতা জড়াতে ব্যবহৃত হয়। এ পড়েন সুতা মাকুতে ব্যবহার করা হয়। মেশিনটির চারটি হেড আছে, যা একই সময়ে চারটি কপকে জড়াতে সাহায্য করে। এটিতে ক্লাম্পও থাকে যা মেশিনটিকে সুতার দৈর্ঘ্য নিয়ন্ত্রণ করতে সাহায্য করে। তাছাড়া এর সাহায্যে কপের আকৃতি এবং আকার সহজেই নিয়ন্ত্রণ করা যায়। কপ তৈরিতে টিউব বা ববিন ব্যবহার করা হয় না তবে এর জন্য প্রয়োজনীয় চাপের প্রয়োজন হয়। কপ ওয়াইন্ডিং মেশিনের দুটি উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য হলো এই মেশিন সম্পূর্ণরূপে অটো স্টপ মোশন সিস্টেমে চলে এবং সরবরাহ প্যাকেজের তুলনায় আউটপুট ওয়াইন্ডিং প্যাকেজ ছোট হয়।

এই মেশিন মোটর থেকে মোশন পায়। এই মোশন ওয়ার্ম হুইল দিয়ে ট্রান্সফার হয়। স্পিন্ডল ওয়ার্ম হুইল থেকে স্পিড পায় এবং স্পিন্ডলের গায়ে সুতা জড়ায়। এভাবে উৎপাদন প্রক্রিয়া চলতে থাকে।



মেশিনের প্রধান অংশ
১) মোটর
২) মোটর শ্যাফট
৩) ওয়ার্ম
৪) ওয়ার্ম হুইল
৫) সেন্সর
৬) স্টপ মোশন
৭) স্পিন্ডিল

চিত্র ৩.১২: কপ ওয়াইন্ডিং মেশিনে সুতার গতিপথ

জব: ৩.৪

জবের নাম: কপ ওয়াইন্ডিং মেশিন চালনা এবং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করা।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা।
- কপ ওয়াইন্ডিং এর উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা।
- কপ ওয়াইন্ডিং মেশিন সনাক্ত করা।
- কপ ওয়াইন্ডিং মেশিনের সাহায্যে কপ তৈরি করতে পারা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৪.	ইয়ার প্লাগ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	কপ ওয়াইন্ডিং মেশিন	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	ইয়ার্ন প্যাকেজ	স্ট্যান্ডার্ড	অসংখ্য

কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. ওয়াইন্ডিং সেকশনে গিয়ে কপ ওয়াইন্ডিং মেশিন শনাক্ত করো।

৩. কপ ওয়াইন্ডিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করো।

৪. কপ ওয়াইন্ডিং মেশিনের সাহায্যে পাটের কপ তৈরি করো।

৫. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

- মেশিনের বৈদ্যুতিক সংযোগ ঠিক আছে কিনা।
- মেশিনের বিভিন্ন অংশ ব্যবহারে সতর্কতা অবলম্বন করা।
- মেশিন থেকে নিরাপদ দূরত্বে অবস্থান করা।

আত্মপ্রতিফলন:

কপ ওয়াইন্ডিং মেশিন নিয়ে কাজ করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

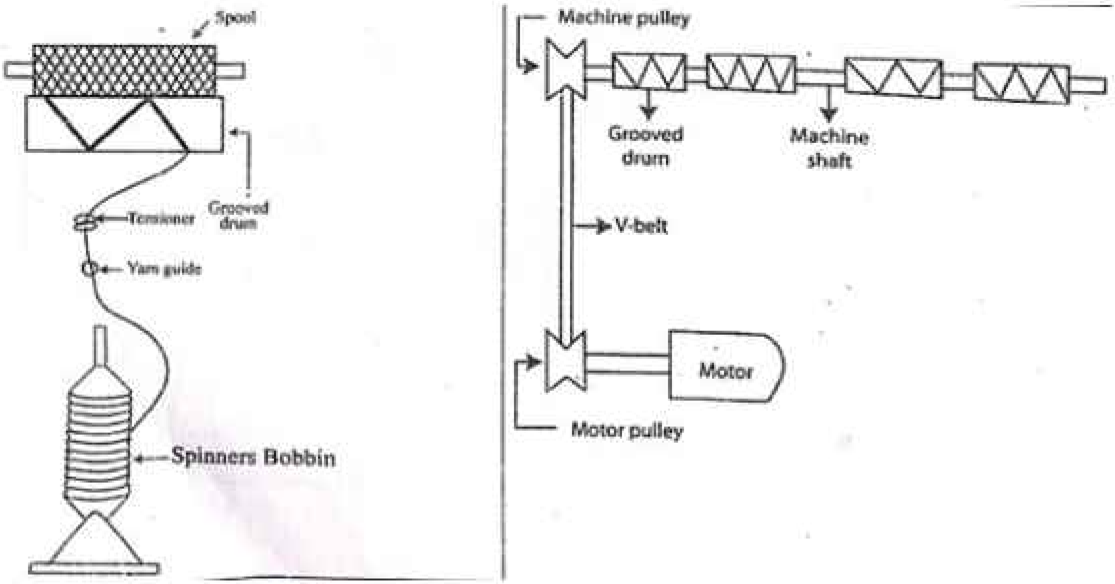
৩.৮ স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিনের বর্ণনা:



চিত্র ৩.১৩: স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিন

স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিন সাধারণত জুট ইন্ডাস্ট্রিতে ব্যবহার করা হয়। বীম তৈরির উদ্দেশ্যে টানা সুতা হিসেবে স্পুল ব্যবহৃত হয়। স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিন প্রধান চারটি গতিতে কাজ করে। সুতার সমগতি, ইয়ার্ন গাইডের দ্রুত ট্র্যাভার্স, প্রত্যেক স্পুল স্বয়ংক্রিয়ভাবে বন্ধ হওয়ায় গতি এবং আলাদা আলাদা টানা সুতার সমগতির জন্য স্পুল ড্রাইভারগুলো খাঁজ কাটা ক্রস বেল্টের সাহায্যে চারটি সমসাইজের পুলি দিয়ে চালনা করে যা স্পুল ড্রাইভার শ্যাফটকে ইনওয়ার্ড ডিরেকশনে চালনা করে। ট্র্যাভার্স বার ও লিভারের সাহায্যে ইয়ার্ন গাইডগুলো সূক্ষ্ম, দ্রুত ও সঠিক ট্র্যাভার্স গতির ফলে সুতা স্পুল সেন্টারে জড়ানো হয়। এতে সরল ও ত্রুটিমুক্ত ওয়াইন্ডিং পাওয়া যায়। স্পুল ক্যারেজ লিভারের সাহায্যে স্বয়ংক্রিয়ভাবে স্পুল ওয়াইন্ডিং বন্ধ হয়ে যায়। ওয়েট লিভারের মাধ্যমে আলাদা আলাদা টেনশন দেয়া হয়।

মেশিনে মূল গতি মোটর থেকে আসে। মোটর পুলি ঘূর্ণনের ফলে V- বেল্টের সাহায্যে মেশিন পুলি ঘুড়ে। মেশিন পুলির সাথে একটি শ্যাফ্‌ট সংযুক্ত থাকে এবং শ্যাফ্‌টের সাথে খাঁজ কাটা ড্রাম সংযুক্ত থাকে। শ্যাফ্‌টের ঘূর্ণনের ফলে খাঁজ কাটা ড্রামটি গতি প্রাপ্ত হয়। এই ড্রামের সারফেস কন্টাক্টে স্পুল থাকায় তাও ঘুড়তে থাকে এবং স্পুলে সুতা জড়ায়। মেশিনটি আধা স্বয়ংক্রিয়। মেশিনে চারটি ড্রাম থাকে যা একসাথে চারটি স্পুল জড়াতে পারে। এভাবে উৎপাদন প্রক্রিয়া চলতে থাকে। স্পিনার ববিন হলো মেশিনের ইনপুট প্যাকেজ এবং আউটপুট হলো স্পুল।



চিত্র ৩.১৪: স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিনে সুতার গতিপথ

জব: ৩.৫

জবের নাম: স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিন চালনা এবং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করা।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা।
- স্পুল ওয়াইন্ডিং এর উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা।
- স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিন সনাক্ত করা।
- স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিনে স্পুল তৈরি করতে পারা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৪.	ইয়ার প্লাগ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিন	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	ইয়ার্ন প্যাকেজ	স্ট্যান্ডার্ড	মেশিনের ধারণক্ষমতা অনুযায়ী

কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. ওয়াইন্ডিং সেকশনে গিয়ে স্পুল ওয়াইন্ডিং শনাক্ত করো ও কাজ নির্ণয় করো।

৩. স্পুল ওয়াইন্ডিং এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করো।

৪. স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিন চালনা করে স্পুল তৈরি করো।

৫. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

- মেশিনের বৈদ্যুতিক সংযোগ ঠিক আছে কিনা।
- মেশিনের বিভিন্ন অংশ ব্যবহারে সতর্কতা অবলম্বন করা।
- মেশিন থেকে নিরাপদ দূরত্বে অবস্থান করা।

আত্মপ্রতিফলন:

স্পুল ওয়াইন্ডিং নিয়ে কাজ করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

৩.৯ ইয়ার্ন প্যাকেজের ত্রুটিসমুহ:

স্পিনিং ও ওয়াইন্ডিং বিভাগে প্রস্তুতকৃত বিভিন্ন ইয়ার্ন প্যাকেজে নিম্নলিখিত ত্রুটিসমুহ পাওয়া যায়।

- স্লাগ অফ
- রিং কাট
- লো কপ কন্টেন্ট
- ইমপ্রপার বিল্ড
- স্টিচিং অন কোন
- রিবন ওয়ান্ড কোট
- সফ্ট বিল্ড অন কোন
- বেল সেইফ কোন
- নোজ বালজিং
- কলাপস্ কোন
- রিং সেইফ কোন
- ইমপ্রপার লিজিং
- লেজ থ্রেডস্ ইন হ্যাংকস্
- লুজ এন্ড ইন হ্যাংকস্
- লং / শর্ট টাই ইয়ার্ন
- মোর থ্রেড ইন হ্যাংক
- এ্যান্টাংগেল থ্রেড
- লেজার হ্যাংক ইন নট
- লেজার লেংথ ইন ইয়ার্ন

স্লাগ অফ (Slough off):

রিং ববিনে সুতা ওয়াইন্ডিং করার সময় কিছু সুতা ববিন থেকে বের হয়ে যাওয়া।

পরিণতি:

- পরবর্তী প্রক্রিয়ায় সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- সুতার অপচয় বৃদ্ধি পায়।

কারণ:

- রিং স্পিনিং ফ্রেমের রিং রেইল উপরে নিচে ওঠা নামা সঠিক না হলে।
- বিল্ডার ক্যাম ভাঙ্গা থাকলে।
- ববিন সঠিকভাবে বসানো না হলে।
- টেপ ঢিলা থাকলে।



চিত্র ৩.১৫: স্লাও অফ

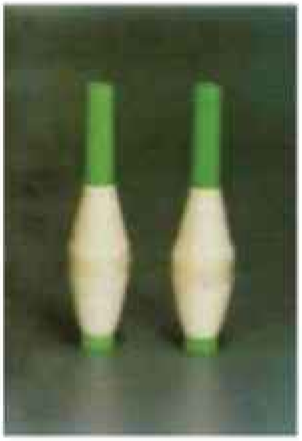
প্রতিকার:

- সঠিকভাবে রিং রেইল বসাতে হবে।
- ওয়াইন্ডিং এর হার সঠিক রাখতে হবে।
- খালি ববিন বসানোয় সতর্ক থাকতে হবে।

২০২৫

রিং কাট (Ring cut):

রিং ববিনের পৃষ্ঠে সুতার স্তর ড্যামেজড হয়।



চিত্র ৩.১৬: রিং কাট

পরিণতি:

- ওয়াইন্ডিং বিভাগে সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- ওয়াইন্ডিং বিভাগে হার্ড ওয়েস্টেজ বৃদ্ধি পায়।

কারণ:

- খুব শক্ত ও দৃঢ় ট্রাভেলার ব্যবহার করলে।
- র‍্যাচেট হুইল সঠিক না হলে।
- স্পিন্ডেলের ঘূর্ণন ইকসেন্ট্রিক (eccentric)হলে।

প্রতিকার:

- ট্রাভেলার ব্যবহার সঠিক হতে হবে।
- র‍্যাচেট হুইল সঠিক আছে কিনা তা পরীক্ষা করে ব্যবস্থা নিতে হবে।
- স্পিন্ডেলের ঘূর্ণন সঠিক রাখতে হবে।

লো কপ কন্টেন্ট (Low cop content):

রিং ববিনে অল্প পরিমান সুতা জড়ানো থাকলে।



চিত্র ৩.১৭: লো কপ কন্টেন্ট

পরিণতি:

- রিং ফ্রেমের দক্ষতা কমে যায়।
- ওয়াইন্ডিং দক্ষতা কমে যায়।
- নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যে নট এর সংখ্যা বেশি হয়।

কারণ:

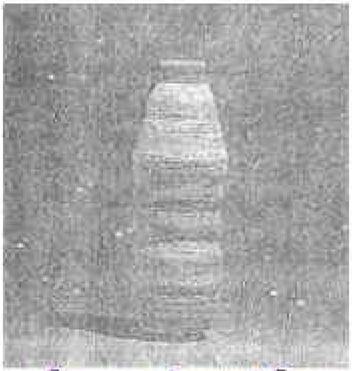
- একই ফ্রেমে ববিনের উচ্চতা একই না হলে।
- কয়েল/ইঞ্জিন এর সংখ্যা কম হলে।
- ববিন/কপ বটম ব্রাকেট যথাযথ সেট না হলে।
- র‍্যাচেট/পল মুভমেন্ট এর নির্বাচন সঠিক না হলে।

প্রতিকার:

- একই আকারের ব্বিন লাগাতে হবে।
- র‍্যাচেট পল মুভমেন্ট সঠিকভাবে নির্বাচন করতে হবে।
- টেনশন ব্রাকেট যথাযথভাবে সেট করতে হবে।

ইমপ্রপার বিল্ড (Improper build):

ববিন/কপে সুতা ধাপে ধাপে জড়ানো আকারে থাকা।



চিত্র ৩.১৮: ইমপ্রপার বিল্ড

পরিণতি:

- ওয়াইন্ডিং এ সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- ওয়াইন্ডিং বিভাগে হার্ড ওয়েস্টের পরিমান বৃদ্ধি পায়।

কারণ:

- র‍্যাচেট ও পলের কম্বিনেশন সঠিক না হলে।
- রিং রেইল কাঁপতে থাকলে।

প্রতিকার:

- পোকার রড এর ওয়েলিং বা গ্রিজিং যথাযথ করতে হবে।
- র‍্যাচেট ও র‍্যাচেট পলের কম্বিনেশন যথাযথ করতে হবে।

স্টিচিং অন কৌন (Stitching on cone):

কৌন এর উপরে সুতা জড়ানোর সময় যখন সুতার গতিপথ পরিবর্তন করে তখন সুতা যথাযথ ওয়াইন্ডিং না হয়ে কৌন এর পার্শ্ব থেকে বের হয়ে যায়।



চিত্র ৩.১৯: স্টিচিং অন কৌন

পরিণতি:

- পরবর্তী প্রক্রিয়ায় সুতা ছেড়ার হার বেড়ে যায়।
- সুতার ওয়েস্টেজের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।

কারণ:

- কৌন হোল্ডার যথাযথ সেট না করলে।
- ভুল স্থানে সুতার ট্রাভার্স সেট করলে।
- টেনশন ব্রাকেট এর পজিশন ড্রামের সাথে সামঞ্জস্য না থাকলে।

প্রতিকার:

- কৌন হোল্ডার যথাযথ সেট করতে হবে।
- টেনশন ব্রাকেটের পজিশন ড্রামের সাথে সমঞ্জস্য রাখতে হবে।
- সুতার ট্রাভার্স সঠিক স্থানে দিতে হবে।

২০২৫

রিবন ওন্ড কোন (Ribbon wound cone):

কোন এর গায়ে সুতা রিবন আকারে জড়ানো ।



চিত্র ৩.২০: রিবন ওন্ড কোন

পরিণতি:

- আন ওয়াইন্ডিং করতে অসুবিধার সৃষ্টি হয়।
- ইয়ার্নের অপচয় বৃদ্ধি পায়।
- প্যাকেজ ডাইং করার সময় সুষম ডাইং হয় না।

কারণ:

- ওয়াইন্ডিং স্পিন্ডেল মুক্তভাবে না ঘুরলে।
- কোন হোল্ডার যথাযথভাবে সেট না হলে।
- ক্যাম সুইচ ত্রুটিযুক্ত হলে।

প্রতিকার:

- মেশিনকে ওভার হোলিং করে ত্রুটিমুক্ত করতে হবে।
- কোন হোল্ডার যথাযথ সেট করতে হবে।

সফ্ট বিল্ড অন কোন (Soft build on cone):

নরম স্ট্রাকচারের কোন তৈরি হওয়া।



চিত্র ৩.২১: সফ্ট বিল্ড অন কোন

পরিণতি:

- প্যাকেজের ঘনত্ব কমে যায়।
- প্যাকেজের ওজন অনুযায়ী সুতার পরিমান কম থাকে।

কারণ:

- কোন ড্রামের সাথে ওয়াইন্ডিং স্পিন্ডেল ঠিকমত স্পর্শ না করলে।
- ওয়াইন্ডিং টেনশন কম হলে।

প্রতিকার:

- ওয়াইন্ডিং টেনশন বাড়াতে হবে।
- কোন ড্রামের সাথে ওয়াইন্ডিং স্পিন্ডেল যাতে ঠিকমত সেট হয় তার ব্যবস্থা করতে হবে।

বেল সেইফ কোন (Bell safe cone):

ঘন্টার মত আকারের কোন তৈরি হয়।



চিত্র ৩.২২: বেল সেইফ কৌন

পরিণতি:

- পরবর্তী প্রসেসে সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।

কারণ:

- ওয়াইন্ডিং এ ইয়ার্ন টেনশন বেশি হলে।
- কৌন হোল্ডার যথাযথ সেট না হলে।
- পেপার কোন কেন্দ্রে ড্যামেজড থাকলে।

প্রতিকার:

- পেপার কোন ক্রয় করার সময় যথাযথ মানের আছে কিনা তা দেখে নিতে হবে।
- ওয়াইন্ডিং টেনশন যথাযথ করতে হবে।

নোজ বালজিং (Nose bulging):

কৌনের নাকের দিকে উঁচু হয়ে উঠে থাকা।



চিত্র ৩.২৩: নোজ বালজিং

পরিণতি:

- ওয়ার্পিং এর সময় ওয়েস্টেজ বৃদ্ধি পায়।

কারণ:

- ওয়াইন্ডিং হোল্ডারের সাথে কোন হোল্ডারের সেটিং ঠিকমত না হলে।
- পেপার কৌনের নোজ ড্যামেজড থাকলে।

প্রতিকার:

- ওয়াইন্ডিং ড্রামের সাথে কোন হোল্ডারের সেটিং যথাযথ করতে হবে।
- পেপার কৌন সঠিকভাবে লাগাতে হবে।

কলাপসড কোন (Collapsed cone):

কৌনের প্যাকেজ নষ্ট বা ভাঙা থাকা ।



চিত্র ৩.২৪: কলাপসড কৌন

পরিণতি:

- ওয়ার্পিং এর সময় সুতা ছেড়ার হার বেড়ে যায়।
- হার্ড ওয়েস্ট বৃদ্ধি পায়।

কারণ:

- পেপার কোন ভাঙা বা খারাপ থাকলে।
- সাবধানে হ্যান্ডলিং করতে হবে।

প্রতিকার:

- পেপার কোনের সঠিক ব্যবহার করতে হবে।
- সাবধানে হ্যান্ডলিং করতে হবে।

রিং সেইফ কৌন (Ring safe cone):

কৌনের মাঝামঝি অবস্থানে পরিধি বরাবর রিং এক আকারে এক স্থানে অনেক সুতা জড়ানো থাকা।



চিত্র ৩.২৫: রিং সেইফ কৌন

পরিণতি:

- পরবর্তী প্রসেসে সুতা ছেড়ার হার বৃদ্ধি পায়।
- আন ওয়াইন্ডিং করতে অসুবিধার সৃষ্টি হয়।

কারণ:

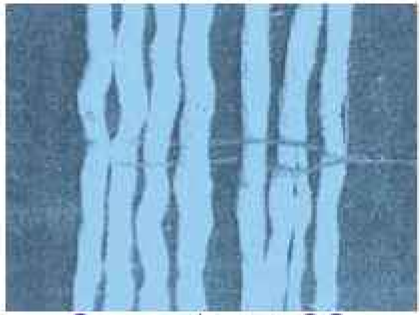
- কৌন হোল্ডার সঠিকভাবে সেটিং করা না হলে।
- টেনশনার সঠিক অবস্থানে না থাকলে।
- ড্রামের গুভ ভাঙা থাকলে।

প্রতিকার:

- কৌন হোল্ডার সঠিকভাবে সেটিং করতে হবে।
- টেনশনার সঠিক অবস্থানে রাখতে হবে।
- ড্রামের গুভ ভাঙা থাকলে তা পরর্বিতন বা মেরামত করতে হবে।

ইমপ্রপার লিজিং (Improper leasing):

এক অথবা একের অধিক হ্যাংক লিজিং এর বাইরে থেকে যাওয়া।



চিত্র ৩.২৬: ইমপ্রপার লিজিং

পরিণতি:

- রিলিং এর পর সুতা ব্যবহারের সময় ওয়েস্টেজের বৃদ্ধি হবার সম্ভাবনা থাকে।

কারণ:

- রিলিং-এর পর শ্রমিকের অবহেলার কারণে ।
- দক্ষতার অভাবে শুরুর অথবা শেষের হ্যাংককে লিজিং থেকে বাদ দেয়া।

প্রতিকার:

- দক্ষ শ্রমিক দ্বারা লিজিং করালে এ ধরনের সমস্যা কম হয়।

লেস থ্রেডস ইন হ্যাংকস (Less threads in hanks):

হ্যাংকে সুতার সংখ্যা কম থাকা।



চিত্র ৩.২৭: লেস থ্রেডস ইন হ্যাংকস

পরিণতি:

- রিং লিজিং-এর পর সুতা ব্যবহারের সময় ওয়েস্টেজ বৃদ্ধির সম্ভাবনা থাকে।

কারণ:

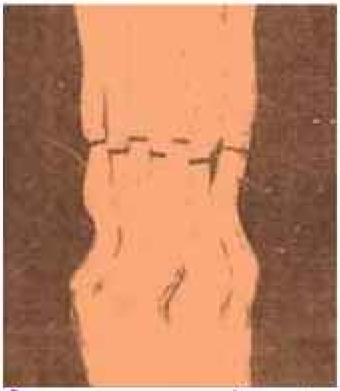
- রিলিং-এর পর শ্রমিকের অবহেলার কারণে।
- দক্ষতার অভাবে শুরুর অথবা শেষের হ্যাংককে লিজিং থেকে বাদ দেওয়া।

প্রতিকার:

- দক্ষ শ্রমিক দ্বারা লিজিং করালে এ ধরনের সমস্যা কম হয়।

লুজ এন্ড ইন হ্যাংকস (Loose ends in hanks):

সুতার হ্যাংকে আলগা বা ছেঁড়া সুতা লেগে থাকা।


চিত্র ৩.২৮: লুজ এন্ড ইন হ্যাংকস

পরিণতি:

- প্রান্ত জোড়া দেওয়া কষ্টসাধ্য।
- পরবর্তী প্রক্রিয়ায় হার্ড ওয়েস্ট বৃদ্ধি পায়।

কারণ:

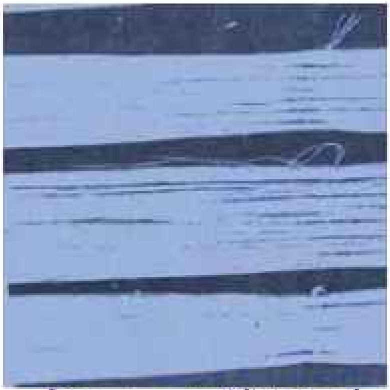
- সুইফট ড্যামেজড থাকলে।
- ববিন অথবা কাপ পরিবর্তন করার সময় সঠিক প্রান্ত জোড়া না দেওয়া।

প্রতিকার:

- সুইফট ভাঙা থাকলে তা মেরামত বা পরিবর্তন করা।
- লিজিং এ কপ সাবধানে জোড়া দিতে হবে।

লং/শর্ট টাই ইয়ার্ন (Long/short tie yarns):

লিজিং এর পর খুব লম্বা বা খুব খাটো সুতা ছিঁড়ে যাওয়া।


চিত্র ৩.২৯: লং/শর্ট টাই ইয়ার্ন

পরিণতি:

- পার্শ্ববর্তী সুতার সাথে লম্বা বাঁধা সুতা জড়িয়ে যায়।
- সুতা খোলার জন্য অনেক বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়।

কারণ:

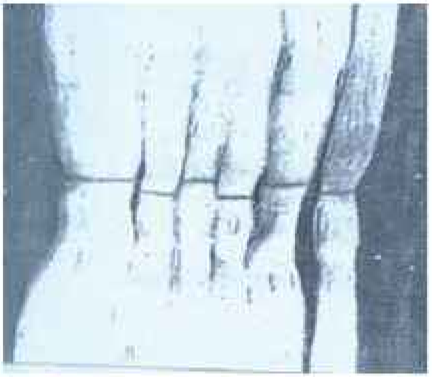
- সঠিকভাবে হ্যাংক না বাঁধার কারণে।

প্রতিকার:

- শ্রমিক দক্ষতা বাড়ানোর জন্য বারবার বাঁধার অনুশীলন করতে হবে।

মোর থ্রেড ইন হ্যাংক (More threads in hanks):

একটি লী বা হ্যাংকে অধিক সুতা থাকা।



চিত্র ৩.৩০: মোর থ্রেড ইন হ্যাংক

পরিণতি:

- পরবর্তি প্রক্রিয়ায় হার্ড ওয়েস্টের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।

কারণ:

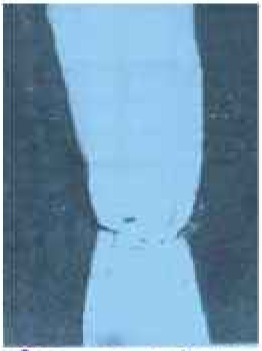
- ফুল ডফ স্টপ মোশন সঠিকভাবে কাজ না করলে।
- ওয়ার্ম হুইল রিলে ভাঙা দাঁত থাকলে।

প্রতিকার :

- ডফিং সঠিক করতে হবে।
- ওয়ার্ম ভাঙা থাকলে তা পরিবর্তন করতে হবে।

এ্যান্টাংগেল থ্রেড (Entangle threads):

লী এর ভিতর অথবা পার্শ্ব ক্রস অবস্থায় সুতা থাকা।



চিত্র ৩.৩১: এ্যান্টাংগেল থ্রেড

পরিণতি:

- আন ওয়াইন্ডিং এ সময় বেশি লাগে।
- হার্ড ওয়েস্ট এর পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।

কারণ:

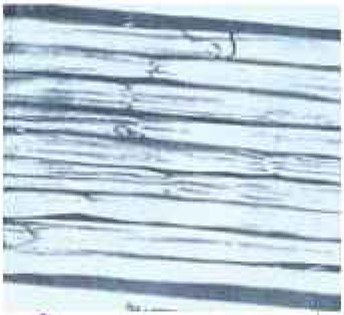
- থ্রেড গাইড খারাপ থাকলে।
- ববিন সরানোর পর পরবর্তী ববিনের সুতার গিট না দিলে।

প্রতিকার:

- থ্রেড গাইড ইত্যাদি খারাপ থাকলে তা মেরামত বা পরিবর্তন করতে হবে।
- ববিন থেকে ববিনের প্রান্ত সুতায় গিট দিতে হবে।

লেসার হ্যাংক ইন নট (Lesser hanks in knots):

বান্ডেলিং এ কম হ্যাংক একসঙ্গে বাঁধা থাকা।



চিত্র ৩.৩২: লেসার হ্যাংক ইন নট

পরিণতি:

- গড় কাউন্টের হিসাব সঠিক হয় না।

কারণ:

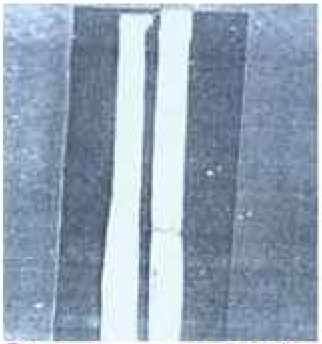
- হ্যাংক গ্রুপিং করে বাঁধার ক্ষেত্রে ত্রুটি হলে।

প্রতিকার:

- হ্যাংক কাউন্টের ক্ষেত্রে মনোযোগী হতে হবে।

লেসার লেংথ ইন ইয়ার্ন (Lesser length of yarn):

হ্যাংকে বা লী তে সুতার দৈর্ঘ্য কম থাকা।



চিত্র ৩.৩৩: লেসার লেংথ ইন ইয়ার্ন

পরিণতি:

- পরবর্তী প্রক্রিয়ায় হার্ড ওয়েস্ট বেড়ে যায়।

কারণ:

- সুইফটের বিভিন্ন অংশের পরিধির মাপ সঠিক না হলে।
- ব্রেক ও ডফ স্টপ সঠিক না হলে।

প্রতিকার:

- সুইফটের ব্যাস পরীক্ষা করে পরিবর্তন করতে হবে।
- ব্রেক ও ফুল ডফ স্টপ মোশন যাতে সঠিকভাবে কাজ করে তা নিশ্চিত করতে হবে।

জব: ৩.৬

জবের নাম: বিভিন্ন ইয়ার্ন প্যাকেজের ত্রুটি সনাক্ত করা।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- ওয়াইন্ডিং এর উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা।
- ইয়ার্ন প্যাকেজের ত্রুটিসমূহ চিহ্নিত করা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল, পেন্সিল, সার্পনার	১২ ইঞ্চি কাঠের, ২ই, স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
২.	ইয়ার্ন প্যাকেজ	স্ট্যান্ডার্ড	অসংখ্য

(ঘ) কাজের ধারা

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. ইয়ার্ন প্যাকেজের ত্রুটিসমূহ চিহ্নিত করো।

৩. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

- মেশিনের বৈদ্যুতিক সংযোগ ঠিক আছে কিনা।
- মেশিনের বিভিন্ন অংশ ব্যবহারে সতর্কতা অবলম্বন করা।
- মেশিন থেকে নিরাপদ দূরত্বে অবস্থান করা।

আত্মপ্রতিফলন:

বিভিন্ন প্রকার ইয়ার্ন প্যাকেজের ত্রুটিসমূহ চিহ্নিত করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন:

১. কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিনের কয়েকটি যন্ত্রাংশের নাম লেখ।
২. ওয়াইন্ডিংকে কয় ভাগে ভাগ করা যায়?
৩. পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিনের কয়েকটি যন্ত্রাংশের নাম লেখ।
৪. ওয়াইন্ডিং কাকে বলে?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন:

১. ওয়াইন্ডিং প্রক্রিয়ার শ্রেণিবিভাগ লেখ।
২. ওয়াইন্ডিং এর উদ্দেশ্য কী?

রচনামূলক প্রশ্ন:

১. স্পুল ওয়াইন্ডিং মেশিনের বর্ণনা দাও।
২. কৌন ওয়াইন্ডিং মেশিনের বর্ণনা দাও।
৩. পার্ন ওয়াইন্ডিং মেশিনের বর্ণনা দাও।
৪. ইয়ার্ন প্যাকেজের ত্রুটিসমূহ লেখ।
৫. কপ ওয়াইন্ডিং মেশিনের বর্ণনা দাও।

চতুর্থ অধ্যায়

ওয়ার্পিং

Warping



কাপড় আমাদের অপরিহার্য উপাদান। আমাদের নিত্যদিনের সার্বক্ষণিক সঙ্গী। তাই কাপড় তৈরির ধাপগুলো জানা প্রয়োজন। ওয়াইন্ডিং এর পরবর্তীতে আমরা সুতার টানা প্রকরণ বা ওয়ার্পিং করে থাকি। তাঁতে কাপড় বুননের পূর্বে টানা (ওয়ার্প) সুতাকে প্রস্তুত করে নিতে হয়। এ প্রস্তুতির ধাপকে ওয়ার্পিং বলে।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা-

- হাই স্পিড ওয়ার্পিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত ও চালনা করতে পারব;
- সেকশনাল ওয়ার্পিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত ও চালনা করতে পারব;
- বল ওয়ার্পিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত ও চালনা করতে পারব;
- ক্রিল থেকে ড্রামে ইয়ার্ন স্থানান্তর ও ওয়ার্প বীম প্রস্তুত করতে পারব;
- মেশিন ও টুলস পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করতে পারব।

৪.১ ওয়ার্পিং:

যে পদ্ধতিতে অনেকগুলো সুতার প্যাকেজ যেমন- কৌন, স্পুল, চিজ, ইত্যাদি হতে প্রাপ্ত সুতাকে নির্দিষ্ট বহরে ও দৈর্ঘ্যে সমান্তরালভাবে সাজিয়ে অবিচ্ছিন্ন সুতায় শিট তৈরি এবং খালি বীমে জড়ানো হয় তাকে ওয়ার্পিং বলে।

৪.২ ওয়ার্পিং এর উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা:

- অবিচ্ছিন্ন সুতার শিট তৈরী করা ।
- শিটের প্রতিটি সুতা সমদূরত্বে রাখা ।
- সমটানে শিটের সুতা জড়ানো।
- সুতার ঘনত্ব সমভাবে রক্ষা করা।
- উইভিং এর জন্য টানা বিম তৈরি করা।

৪.৩ ওয়ার্পিং এর প্রকারভেদ:

ওয়ার্পিং প্রধানত দুই প্রকার।

ক.হস্তচালিত ওয়ার্পিং-

১. সিঙ্গেল সুতা ওয়ার্পিং
২. ক্যাজ ক্রিল ওয়ার্পিং
৩. পেগ বা উফ ওয়ার্পিং
৪. ড্রাম ওয়ার্পিং
৫. বল ওয়ার্পিং

খ. মেশিন ওয়ার্পিং -

১. হাইস্পিড ওয়ার্পিং
২. সেকশনাল ওয়ার্পিং
৩. বল ওয়ার্পিং

৪.৪ ক্রিল (Creel):

যে ফ্রেমে টানা প্রস্তুতির জন্য সুতার প্যাকেজ যেমন- কৌন (cone) বা অন্য ওয়াইন্ডিং প্যাকেজ সাজিয়ে রাখা হয় তাকে ক্রিল বলে। ক্রিল হচ্ছে এক ধরনের ধাতব ফ্রেম যাতে অনেকগুলো ইয়ার্ন প্যাকেজ হোল্ডার থাকে। হোল্ডারে সুতার প্যাকেজ রাখা হয়। ক্রিলে সুতার পথ সুনির্দিষ্ট রাখার জন্য ইয়ার্ন গাইড (guide) ও টেনশনার (tensioner) থাকে । সুতা ক্রিল হতে গাইড ও টেনশনারের মধ্য দিয়ে ওয়ার্প বিমে এসে জড়ায়। আধুনিক ক্রিলগুলোতে স্বয়ংক্রিয়ভাবে টেনশন নিয়ন্ত্রণ করার ব্যবস্থা থাকে।

৪.৫ ক্রিলের কাজ (Functions of Creel):

- টানা প্রকরণে সুতার পথ নির্দিষ্ট রাখা
- সুতার টেনশন ঠিক রাখা
- সুতার প্যাকেজ উড়ে যাওয়া রোধ করা
- সুতা ছিঁড়ে গেলে মেশিন বন্ধ করতে সাহায্য করা
- ছিঁড়ে যাওয়া সুতাকে সহজেই চিহ্নিত করা
- সুতার বিভিন্ন ত্রুটি দূর করা



চিত্র ৪.১: ক্রিল

৪.৬ ক্রিলের শ্রেণিবিভাগ (Classification of Creel):

ক্রিলকে প্রধানত তিন ভাগে ভাগ করা যায়-

১। একক সুতার ক্রিল (Single end creel)

২। ম্যাগাজিন ক্রিল (Magazine creel)

৩। ট্রাভেলিং বা সুইভেলিং বা মাল্টিপল প্যাকেজ ক্রিল (Travelling or swiveling or multiple package creel)

একক সুতার ক্রিল (Single end creels)

যে ক্রিলের মধ্যে একটি সুতার প্যাকেজ একটি টানা সুতা জড়ানোর জন্য নির্দিষ্ট থাকে তাকে একক সুতার ক্রিল বলে। এই ক্রিলগুলোর প্যাকেজের আকার অনেক বড় হয়। ক্রিলে প্যাকেজ নির্দিষ্ট থাকাতে ক্রিল সাজাতে বেশি সময় প্রয়োজন হয়। সময় কমানোর জন্য হেডস্টককে সরিয়ে নির্দিষ্ট ক্রিলের (fixed creel) কাছাকাছি অথবা ক্রিলকে সরিয়ে নির্দিষ্ট হেডস্টক (fixed headstock) এর কাছাকাছি নিয়ে আসা যায়। এর সাপেক্ষে একক সুতার ক্রিল আবার দুই ধরনের-

ক) ডুপ্লিকেটেড ক্রিল (Duplicated creels)

এ ক্রিলের ক্রিল ফ্রেম নির্দিষ্ট (fixed) ও হেডস্টক চলমান (movable)। টানা প্রকরণে জায়গা সাশ্রয় করতে এই ক্রিল উপযোগী কারণ সর্বোচ্চ দুটি ক্রিল থাকে।

খ) ট্রাক ক্রিল (Truck creels)

এখানে একটি ক্রিলের সুতা শেষ হয়ে গেলে তাকে সরিয়ে রিজার্ভ ক্রিল ব্যবহার করা হয়।

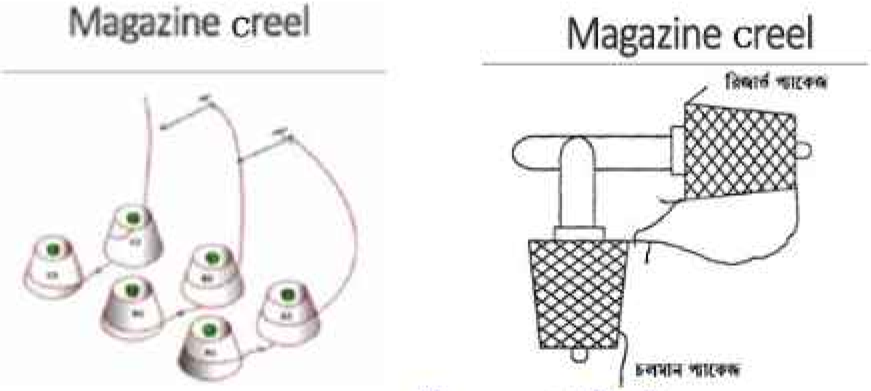


চিত্র ৪.২: ট্রাক ক্রিল

ম্যাগাজিন ক্রিল (Magazine creels)

এটা একটা বহমুখী (multiple) প্যাকেজ ক্রিল। এখানে একটি টানা সুতার জন্য ২টি প্যাকেজ ব্যবহৃত হয়। ১ম প্যাকেজের শেষ প্রান্ত ২য় প্যাকেজের শুরু প্রান্তের সাথে গিট দ্বারা যুক্ত থাকে । একটি প্যাকেজের সুতা

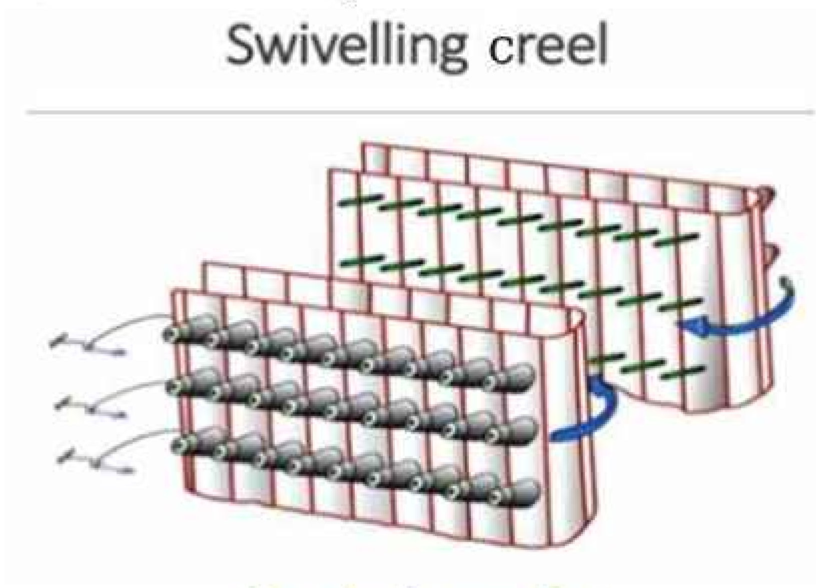
শেষ হয়ে গেলে ২য় প্যাকের সুতা বিমিং হতে থাকে। কোন রকম ধারাবাহিকতা ব্যতিরেকে ওয়ার্পিং প্রক্রিয়া চালানোর সময় ক্রিলিং কাজ চালিয়ে যেতে পারে।



চিত্র ৪.৩: ম্যাগাজিন ক্রিল

ট্রাভেলিং বা সুইভেলিং বা মাল্টিপল প্যাকেজ ক্রিল (Travelling or Swiveling or Multiple package creel)

এখানে প্যাকেজ লুপ আকারে ঘুরতে থাকে। চলমান প্যাকেজ শেষ হয়ে গেলে বা পূর্ণ হয়ে গেলে তা সরে গিয়ে ঐ স্থানে খালি প্যাকেজ স্বয়ংক্রিয়ভাবে বসে যায়। এতে সময় অনেক সাশ্রয় হয়। এখানে মেশিন বন্ধ না করে বিমিং চালু অবস্থাতেই খালি প্যাকেজ সরিয়ে পূর্ণ প্যাকেজ ভর্তি করা যায়।



চিত্র ৪.৪: ট্রাভেলিং প্যাকেজ ক্রিল

উল্লিখিত ক্রিলসমুহ ছাড়াও হ্যান্ডলুমে কেজ ক্রিল ও বুক ক্রিল ব্যবহৃত হয়।

জব: ৪.১

জবের নাম: ওয়ার্পিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিতকরণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- ওয়ার্পিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ শনাক্তকরণের উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা।
- প্রয়োজনীয় আলোর ব্যবস্থা নিশ্চিত করা।
- মেশিনের কোন অংশের ক্ষতিসাধন ছাড়া চিহ্নিতকরণ সম্পন্ন করা।
- শনাক্তকৃত অংশগুলোর চিত্র অঙ্কন করা।
- শনাক্তকৃত অংশগুলোর কারিগরি নাম ও কাজ ব্যাখ্যা করতে পারা।
- মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা।

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১টি
০২	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১টি
০৩	হ্যান্ড গ্লাভস	আঁটসাঁটো প্লাস্টিকের	১ সেট

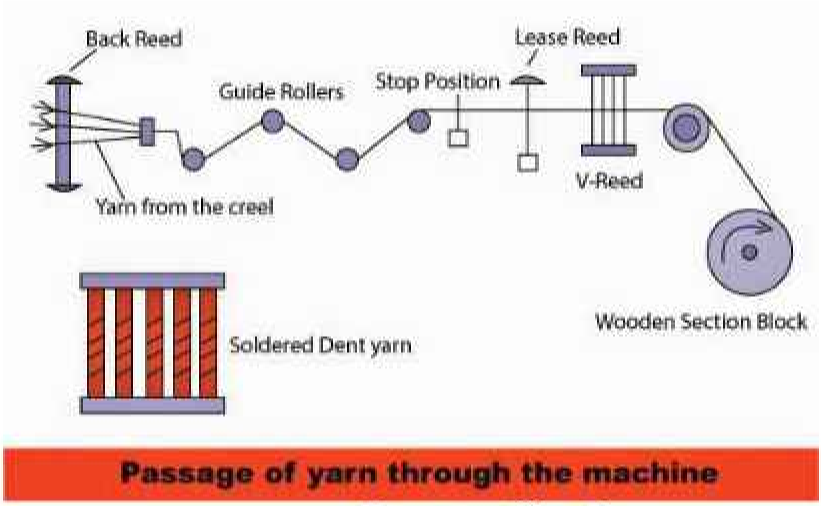
(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ওয়ার্পিং মেশিন	বিম ওয়ার্পিং মেশিন	১টি
০২	পেন্সিল	২বি মানের	১টি
০৩	রাবার, স্কেল, পেন্সিল কম্পাস	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও আনুষঙ্গিক উপকরণঃ

ক্রম	নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	কৃত্রিম ফাইবারের নমুনা কাপড়	যে ফাইবার শনাক্ত করতে হবে।	প্রয়োজনমতো
০২	খাতা, কলম	স্ট্যান্ডার্ড মানের	প্রয়োজনমতো

তথ্য:



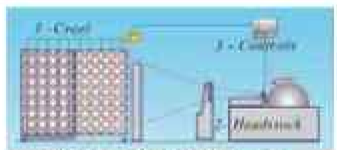
চিত্র ৪.৫: ওয়ার্পিং মেশিন

ওয়ার্পিং মেশিনের প্রধান অংশসমূহ:

১. ক্রিল (Creel)

২. হেডস্টক (Headstock)

৩. নিয়ন্ত্রণ অংশ (Control devices)



ওয়ার্পিং মেশিনের প্রধান অংশ

ক্রিলের বিভিন্ন অংশঃ

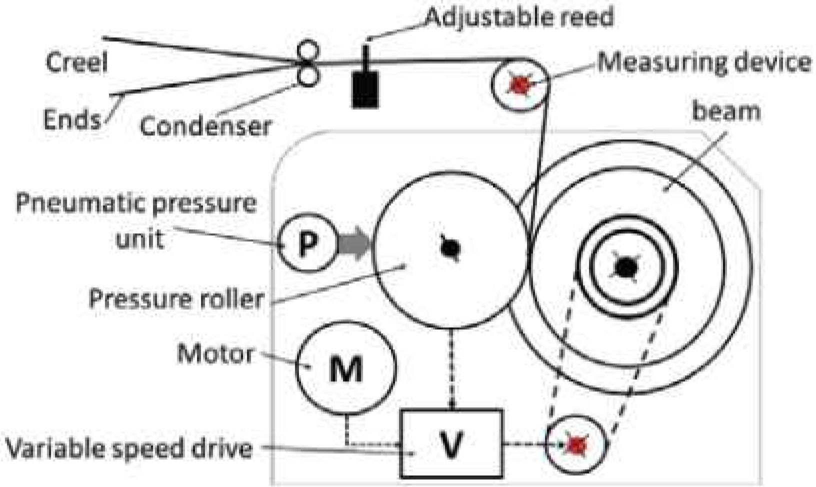
- কৌন বা চিজ প্যাকেজ (Cone or cheese)
- সুতার গাইড (Thread guide)
- টেনশনার (Tensioner)
- সুতা পরিষ্কারক (Yarn cleaner)
- সাকশন বা ব্লোয়ার ফ্যান (Suction or blower fan)
- সুতা ছিঁড়া নির্দেশক (Breakage indicator)
- স্টপ ডিভাইস (Stop device)

হেডস্টকের বিভিন্ন অংশঃ

- ভি আকৃতির রিড (Adjustable or variable v-reed)
- মেজারিং ও মার্কিং ডিভাইস (Measuring and marking device)
- সুতার গতি নিয়ন্ত্রক ডিভাইস (Yarn speed controlling device)
- নিউম্যাটিক প্রেসার ইউনিট (Pneumatic pressure unit)
- ব্রেক এসেম্বলি (Break assembly)

২০২৫

- ড্রাইভিং ড্রাম (Driving drum)
- স্টপ মোশন (Stop motion)
- বিম ব্র্যাকেট (Beam bracket)
- লিজ রড (Lease rod)



চিত্র ৪.৬: হেডস্টকের বিভিন্ন অংশ

কন্ট্রোল ডিভাইসের বিভিন্ন অংশঃ

ওয়াইন্ডিং এর মতো ওয়ার্প সুতাগুলি টেনশন ডিভাইস, স্টপ মোশন, লিজিং রড এবং রিডের মধ্য দিয়ে স্থানান্তর করা হয়। স্টপ মোশন বৈদ্যুতিকভাবে প্রতিটি ওয়ার্প প্রান্তকে ব্রেকিং সিস্টেমের সাথে সংযুক্ত করে। যখন একটি ওয়ার্প সুতা ছিড়ে যায় তখন মেশিন বন্ধ হয়ে যায়। একটি বাতি ছিড়ে যাওয়া সুতার অবস্থান নির্দেশ করে। স্টপ মোশন যান্ত্রিক বা বৈদ্যুতিক হতে পারে যা সাধারণত ক্রিলের কাছাকাছি থাকে। সুতা ওয়ার্পিং করার সময় ক্ষুদ্র আঁশ জমা হওয়া প্রতিরোধ করতে ফ্যান ব্যবহার করা হয়।

কাজের ধারা:

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করো।

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করো।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি করো।

৪। সাবধানতার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাগুলো নিশ্চিত করো।

৫। সম্পূর্ণ মেশিনের প্রধান তিনটি অংশ চিহ্নিত করো।

৬। ক্রিলের বিভিন্ন অংশ শনাক্তকরণ, অংশগুলোর চিত্র ও কাজসহ নামের তালিকা প্রস্তুত করো।

৭। হেডস্টকের বিভিন্ন অংশ শনাক্তকরণ, অংশগুলোর চিত্র ও কাজসহ নামের তালিকা প্রস্তুত করো।

৮। কন্ট্রোল অংশের পার্টসগুলো শনাক্ত করো ও এদের কাজের তালিকা প্রস্তুত করো।

৯। শনাক্তকরণ শেষে মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

- শনাক্তকরণের সময় মেশিন অবশ্যই বন্ধ রাখতে হবে।
- মেশিনের বিভিন্ন অংশের অতি ছোট পার্টসে চাপ দেয়া যাবে না কারণ এতে পার্টস ভেঙ্গে যেতে পারে।

আত্মপ্রতিফলন:

ওয়ার্পিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ **চিহ্নিতকরণ হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

জব: ৪.২

জবের নাম: ক্রিলে ইয়ার্ন স্থাপন ও ওয়ার্প ইয়ার্নের টেনশন এডজাস্টকরণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- গ্রাহকের চাহিদা নিরূপণ করা।
- ক্রিলে ইয়ার্ন স্থাপন ও ওয়ার্প ইয়ার্ন টেনশন এডজাস্ট করার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা।
- প্রয়োজনীয় আলোর ব্যবস্থা নিশ্চিত করা।
- ওয়ার্পিং পরিকল্পনা অনুসারে ক্রিলে যথাযথভাবে ইয়ার্ন প্যাকেজ স্থাপন করতে পারা।
- ওয়ার্প ইয়ার্নের টেনশন চাহিদা মোতাবেক এডজাস্ট করতে পারা।
- মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা।

(ক) ব্যাক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	আপ্রন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১টি
০২	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ওয়ার্পিং মেশিন	বিম বা সেকশনাল বা বল ওয়ার্পিং	১টি
০২	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১টি
০৩	ইয়ার্ন প্যাকেজ	যে প্যাকেজগুলো ক্রিলে স্থাপন করতে হবে।	প্রয়োজনমতো

তত্ত্ব:

সুতার টেনশনার:

(ক) পোস্ট ও ডিস্ক টেনশনার (Post and disc tensioner)

এটি একটি সমতল বেস উপর মাউন্ট করা দুটি পোস্ট এবং দুটি গোলাকার ডিস্ক প্রতিটি পোস্টে স্থাপন করা হয়। সুতা দুটি ডিস্কের মাঝখান দিয়ে এবং পোস্টের চারপাশে মোড়ানো হয়। উপরের ডিস্কে বৃত্তাকার ওজন যোগ করে সুতায় আরও টান যোগ করা যেতে পারে। এই ধরনের টেনশনার দামে কম ও খুব সহজে সুতা মোড়ানো যায়। তবে এক্ষেত্রে সুতা লাফ দিয়ে ডিস্কের মাঝখান থেকে বের হয়ে যাবার সম্ভাবনা থাকে।

(খ) চালিত ডিস্ক টেনশনার (Driven disc tensioner)

এখানেও একজোড়া ডিস্ক বিন্যাস ব্যবহার হতে পারে তবে ডিস্কগুলি নীচে থেকে পোস্ট দ্বারা সাপোর্ট দেয়া হয় না। ওজন বা স্প্রিং লোড এর সাহায্যে উপর থেকে টান প্রয়োগ করা হয়। এই ধরনের টেনশনারে অপেক্ষাকৃত বেশি সুষম টেনশন পাওয়া যায় ও টেনশন পরিবর্তন করা অনেক সহজ। তবে এক্ষেত্রে সুতা মোড়ানো এবং ইলেকট্রিক মোটর থাকাতে মেইনটেন্যান্স করাটা একটু বেশি কষ্টকর।



চিত্র ৪.৭: সুতার টেনশনার

কাজের ধারা:

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করো।

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করো।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি করো।

৪। সাবধানতার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাগুলো নিশ্চিত করো।

৫। ওয়ার্পিং পরিকল্পনা সংগ্রহ করো।

৬। ওয়ার্পিং পরিকল্পনা মোতাবেক ক্রিলে সুতার প্যাকেজ স্থাপন করো।

৭। প্যাকেজের সুতাকে গাইড ও টেনশনারের মধ্য দিয়ে প্রবেশ করাও।

৮। সুতার টেনশন পরিমাপ করো ও এডজাস্ট করো।

৯। সকল সুতায় একই টেনশন নিশ্চিত করো।

১০। কাজ শেষে মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতা:

- ক্রিলে সুতা সাজানোর সময় ওয়ার্পিং মেশিন অবশ্যই বন্ধ রাখতে হবে।
- সুতার প্যাকেজ স্থাপনের সময় প্যাকেজে অতিরিক্ত চাপ দেয়া যাবে না কারন এতে ভাল প্যাকেজ ক্ষতিগ্রস্থ হতে পারে।
- সুতাকে যথাযথভাবে নাম্বারিং করতে হবে যাতে পরবর্তী ধাপে কাজ করা সহজ হয়।

আত্মপ্রতিফলন:

ক্রিলে ইয়ার্ন স্থাপন ও ওয়ার্প ইয়ার্ন এর টেনশন এডজাস্টকরণ **সম্পন্ন হয়েছে/ হয় নাই/ আবার অনুশীলন করতে হবে।**

৪.৭. বিভিন্ন প্রকার ওয়ার্পিং মেশিন অপারেশন:

৪.৭.১ হাই স্পিড ওয়ার্পিং মেশিন অপারেশনের ও ওয়ার্প বিম প্রস্তুতি (Operation and warp beam preparation on High-speed warping machine):



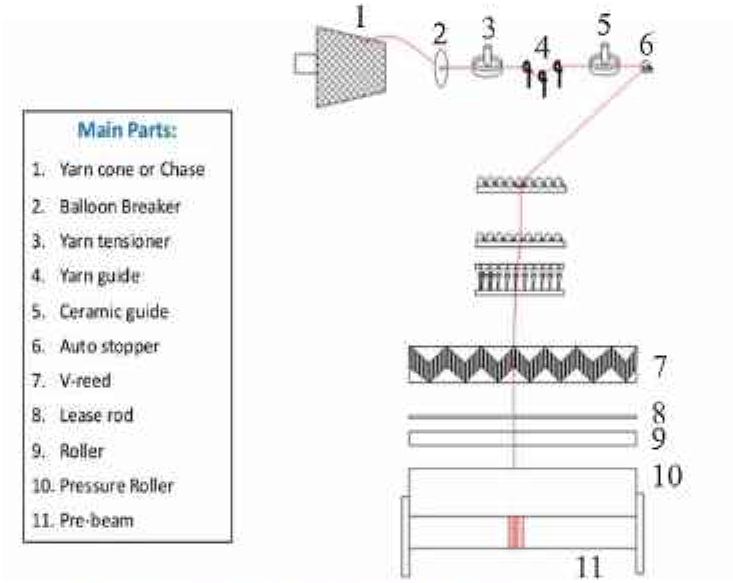
চিত্র ৪.৮: হাই স্পিড ওয়ার্পিং মেশিন

উচ্চ গতির ওয়ার্পিংকে বীম ওয়ার্পিং বা ডাইরেক্ট ওয়ার্পিং বলে। এখানে ক্রিলের একক প্যাকেজ থেকে সুতাগুলিকে সরাসরি বিমের উপর টানা হয় বলে একে ডাইরেক্ট ওয়ার্পিং বলে। ডাইরেক্ট ওয়ার্পিং ছোট (কম সুতার) বিম তৈরি করতে ব্যবহৃত হয় যা পরে সাইজিং মেশিনে একত্রিত করে বেশি সুতার উইভার্স বিম তৈরি করা হয়।

সুতার প্যাকেজটি কৌন (cone) ক্রিলে আটকানো থাকে। কৌনের সুতা বেলুন ব্রেকার, ইয়ার্ন টেনশনার, বিভিন্ন গাইড পার হয়ে অটো স্টপারে যায়। এ অটো স্টপার ওয়াইন্ডিং মেশিন চলাকালীন সুতা ছিঁড়ে গেলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মেশিনকে বন্ধ করে দেয়। তারপর ভি রিড ও অন্যান্য রোলারের মাধ্যমে সুতাগুলো বিমে জড়ায়।

এখানে লিজ রড সুতাগুলোকে আলাদা আলাদা রাখে এবং প্রেসার রোলার যথাযথ চাপ প্রয়োগে বিমে সুতা জড়াতে সাহায্য করে।

ওয়ার্পিং মেশিনে সুতার গতিপথের ফ্লো চার্ট



চিত্র ৪.৯: ওয়ার্পিং মেশিনে সুতার গতিপথ

জব: ৪.৩

জবের নাম: হাই স্পিড ওয়ার্পিং মেশিন অপারেশন ও বিম প্রস্তুতি।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- গ্রাহকের চাহিদা নিরূপণ করা।
- সুতা ক্রিল হতে বিম পর্যন্ত মোড়াতে পারা।
- ওয়ার্পিং মেশিনের সেটিং পয়েন্টসমূহ চিহ্নিত করতে পারা।
- সুইচের মাধ্যমে মেশিন সেটিং পরিবর্তন করতে পারা।
- বিমের টেনশন ও ঘনত্ব ঠিক রাখতে পারা।
- বিমে ওয়ার্প সুতার মধ্যবর্তী দূরত্ব ঠিক রাখতে পারা।
- সুতা ছিড়ে গেলে তা যথাযথভাবে নট দিতে পারা।
- মেশিন বন্ধ হওয়ার নির্দেশক বাতি হতে মেশিন বন্ধ হওয়ার কারণ চিহ্নিত করতে পারা।
- নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যে সুতা বিমে জড়াতে পারা।
- গ্রাহকের চাহিদা অনুযায়ী ওয়ার্পিং এর গতি নিয়ন্ত্রণ করতে পারা।
- মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১টি
০২	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ওয়ার্পিং মেশিন	বিম ওয়ার্পিং	১টি
০২	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১টি
০৩	ওয়ার্প বিম	খালি বিম	প্রয়োজনমতো
০৪	ইয়ার্ন প্যাকেজ	যা ক্রিলে স্থাপন করতে হবে।	প্রয়োজনমতো

কাজের ধারা:

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করো।

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করো।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি করো।

৪। সাবধানতার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাগুলো নিশ্চিত করো।

৫। ওয়ার্পিং পরিকল্পনা সংগ্রহ করো।

৬। সুতাকে ক্রিল গাইড, টেনশনার, অটো স্টপার ও রিডের মধ্য দিয়ে বিম পর্যন্ত জড়িয়ে নাও।

৭। ওয়ার্পিং মেশিনের সেটিং পয়েন্টগুলো চেক করো।

৮। বিমে জড়ানো সুতার দৈর্ঘ্য মেশিনে নির্দিষ্ট করে সেট করো।

৯। ওয়ার্পিং পরিকল্পনা মোতাবেক মেশিন চালু করো।

১০। ওয়ার্পিং চালু অবস্থায় মেশিন বন্ধ হলে কারণ নিরূপণ করে সুতা জুড়ে দিয়ে আবার মেশিন চালু করো।

১১। বিমে নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের সুতা জড়িয়ে নাও।

১২। পূর্ণ বিম মেশিন হতে খুলে সংরক্ষণ করো।

১৩। ওয়ার্পিং শেষে মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতা:

১। ক্রিলে সুতা সাজানো ও ওয়ার্পিং মেশিনে সুতা বিভিন্ন গতিপথ দিয়ে প্রবেশ করানোর সময় মেশিন অবশ্যই বন্ধ রাখতে হবে।

২। সুতাকে ক্রিলে ও বিমে সাজানোর সময় নাম্বারিং করতে হবে।

৩। মেশিন চালানোর সময় অতিরিক্ত গতি পরিহার করা কারণ এতে সুতা বেশি ছিঁড়তে পারে।

৪। বিমে সুতার টেনশন ও ঘনত্ব ঠিক রাখতে হবে।

৫। সুতা ছিঁড়ে গেলে তা ভালভাবে নট দিতে হবে।

৬। মেশিনের কোন সুইচ বা বাটন চাপার আগে ভালভাবে খেয়াল করতে হবে।

আত্মপ্রতিফলন:

ওয়ার্পিং মেশিন অপারেশন ও বিম প্রস্তুতি **সম্পন্ন হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

৪.৭.২ সেকশনাল ওয়ার্পিং মেশিন অপারেশন (Operation of Sectional Warping Machine):

সেকশনাল ওয়ার্পিং এর ক্ষেত্রে সমান দৈর্ঘ্যের ওয়ার্প সুতা প্রথমে ছোট সেকশন বা শিট আকারে একটি ড্রামে জড়ানো হয়। তারপরে ড্রাম থেকে এটি বিমে স্থানান্তরিত করা হয়। এ প্রক্রিয়ায় আমরা সরাসরি উইভার্স বিম (weavers beam) পেয়ে থাকি। দুই ধাপে এ কাজটি সম্পন্ন হয়। মূলত রঙিন সুতার ডিজাইন কাপড় তৈরিতে এ ওয়ার্পিং পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

২০২৬

সেকশনাল ওয়ার্পিং এর ফ্লোচার্ট

ক্রিল

↓

ড্রাম

↓

বিম (উইভার্স বিম)



চিত্র ৪.১০: সেকশনাল ওয়ার্পিং মেশিন

বিশেষ করে অভিনব প্যাটার্নের কাপড়ের জন্য এ ওয়ার্পিং ব্যবহার করা হয়। ১০০০টি পর্যন্ত সুতা নিয়ে একটি সেকশন করা হয় যা টেপারিং করা একটি ড্রামে জড়ানো হয়। প্রতিটি সেকশনের প্রস্থ ১০-২০ সেন্টিমিটার হয়ে থাকে। ড্রামে সুতা সোজাসুজি না জড়িয়ে সামান্য কৌন ক্রস পদ্ধতিতে জড়ানো (cross wound) হয়। ক্রস ভাবে জড়ানো সেকশনগুলোকে পরবর্তীতে ড্রামে একত্রিত করা হয়। ফলে ড্রামের প্রতিটি স্তরে একই সংখ্যক সুতার প্রান্ত থাকে। তারপর ড্রাম হতে ওয়ার্প সুতাগুলোকে উইভার্স বীমে স্থানান্তর করা হয়। এ পদ্ধতিতে ওয়ার্প সুতাকে আর পরবর্তীতে সাইজিং করা হয় না।

জব: ৪.৪

জবের নাম: সেকশনাল ওয়ার্পিং মেশিন অপারেশন ও বিম প্রস্তুতি।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- গ্রাহকের চাহিদা নিরূপণ করা।
- সুতা ক্রিল হতে বিম পর্যন্ত জড়িয়ে নিতে পারা।
- ওয়ার্পিং মেশিনের সেটিং পয়েন্টসমূহ চিহ্নিত করতে পারা।
- সুইচের মাধ্যমে মেশিন সেটিং পরিবর্তন করতে পারা।
- বিমের টেনশন ও ঘনত্ব ঠিক রাখতে পারা।
- বিমে ওয়ার্প সুতাগুলোর মধ্যবর্তী দূরত্ব ঠিক রাখতে পারা।
- সুতা ছিড়ে গেলে তা যথাযথভাবে নট দিতে পারা।
- মেশিন বন্ধ হওয়ার নির্দেশক বাতি দেখে মেশিন বন্ধ হওয়ার কারণ নির্ণয় করতে পারা।
- নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যে সুতা বিমে জড়িয়ে নিতে পারা।
- গ্রাহকের চাহিদা অনুযায়ী ওয়ার্পিং এর গতি নিয়ন্ত্রণ করতে পারা।
- মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১টি
০২	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ওয়ার্পিং মেশিন	বিম ওয়ার্পিং	১টি
০২	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১টি
০৩	ওয়ার্প বিম	খালি বিম	প্রয়োজনমত
০৪	ইয়ার্ন প্যাকেজ	যে প্যাকেজ ক্রিলে স্থাপন করতে হবে	প্রয়োজনমত

কাজের ধারা:

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করো।

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করো।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি করো।

৪। সাবধানতার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাগুলো নিশ্চিত করো।

৫। ওয়ার্পিং পরিকল্পনা সংগ্রহ করো।

৬। সুতা ক্রিল গাইড, টেনশনার, অটো স্টপার ও রিডের মধ্য দিয়ে বিম পর্যন্ত জড়িয়ে নাও।

৭। ওয়ার্পিং মেশিনের সেটিং পয়েন্টগুলো চেক করো।

৮। বিমে জড়ানো সুতার দৈর্ঘ্য মেশিনে নির্দিষ্ট করে সেট করো।

৯। ওয়ার্পিং পরিকল্পনা মোতাবেক মেশিন চালু করো।

১০। ওয়ার্পিং চালু অবস্থায় মেশিন বন্ধ হলে কারণ নিরূপণ করে সুতা জুড়ে দিয়ে আবার মেশিন চালু করো।

১১। বিমে নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের সুতা জড়িয়ে নাও।

১২। পূর্ণ বিম মেশিন হতে খুলে সংরক্ষণ করো।

১৩। ওয়ার্পিং শেষে মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতা:

১। ক্রিলে সুতার প্যাকেজ ও ওয়ার্পিং মেশিনে সুতা বিভিন্ন গতিপথ দিয়ে প্রবেশ করানোর সময় মেশিন অবশ্যই বন্ধ রাখতে হবে।

২। সুতাকে ক্রিলে ও বিমে সাজানোর সময় নাম্বারিং করতে হবে।

৩। মেশিন চালানোর সময় অতিরিক্ত গতি পরিহার করা কারণ এতে সুতা বেশি ছিড়তে পারে।

৪। বিম সুতার টেনশন ও ঘনত্ব ঠিক রাখতে হবে।

৫। সুতা ছিড়ে গেলে তা সঠিক নিয়মে নট দিতে হবে।

৬। মেশিনের কোন সুইচ বা বাটন চাপার আগে ভালভাবে খেয়াল করতে হবে।

আত্মপ্রতিফলন:

সেকশনাল ওয়ার্পিং মেশিন অপারেশনের **দক্ষতা অর্জন হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

৪.৭.৩ বল ওয়ার্পিং মেশিন অপারেশন (Operation of Ball warping machine)



চিত্র ৪.১১: বল ওয়ার্পিং মেশিন

এখানে সুতা ওয়ার্পিং করার জন্য ম্যাগাজিন ধরনের ক্রিল ব্যবহার করা হয়। লগে দড়ির দৈর্ঘ্য সাধারণত ১২৮৩০ মিটার থাকে। সুতার শিট লিজ রডের মধ্য দিয়ে যায় যেখানে লিজ রড এর সাহায্যে সুতাগুলোকে পৃথক করা হয়ে থাকে। এ সুবিধাগুলি দীর্ঘ চেইন বিমিংকে ডেন্ট করে। লিজিং রড নিয়মিত বিরতিতে প্রবেশ করানো থাকে যা মেশিনে স্বয়ংক্রিয়ভাবে নির্দিষ্ট দুরত্বে সেট করা হয়ে থাকে। সাধারণত প্রতি ১০০ মিটার পর পর লিজ রড ব্যবহার করা হয় যা সাইজ করার পরে সুতা পৃথকীকরণেও সাহায্য করে।

বল ওয়ার্পিং-এ ২৫০-৪০০ সুতার প্রান্ত ক্রিল থেকে টানা হয়। তারপর সুতাগুলি একটি চিরুনি-সদৃশ যন্ত্রের মধ্য দিয়ে যায় (এটি হ্যাক বা রিড নামেও পরিচিত), যা প্রতিটি ওয়ার্প সুতাকে তার পার্শ্ববর্তী প্রান্তের সাথে আলাদা এবং সমান্তরাল রাখে। প্রতি ১০০০ বা ২০০০ মিটার অন্তর অন্তর একটি লিজ স্ট্রিং ওয়ার্প সুতার শিট জুড়ে স্থাপন করা হয় যাতে রি-বিমিং অপারেশনের জন্য সুতা আলাদা করা যায়।

তারপর সুতাগুলি একটি ফানেল-আকৃতির যন্ত্রের মধ্য দিয়ে যায় যাকে বলা হয় ট্রাম্পেট বা কনডেন্সার, যা সুতার শিটকে দড়ি আকৃতিতে ঘনীভূত করে। এ যন্ত্রটি ওয়ার্পার হেডের গোড়ায় অবস্থিত এবং সামনে পেছনে গতি পায় ফলে সুতার নবগঠিত দড়িটিকে একটি লগে পরিণত করে। সুতাগুলোতে জট লেগে যাওয়া প্রতিরোধ করার জন্য দড়িটিকে একটি সমান টানে জড়াতে হয়। তারপর দড়িটি ডায়িং (dyeing) করা হয়ে থাকে। সচরাচর ইনডিগু ডাই দ্বারা ডায়িং করা হয়ে থাকে। বল ওয়ার্পিং হল এমন একটি প্রক্রিয়া যেখানে বলগুলিতে দড়ি আকারে ওয়ার্পিং করা হয় এবং পরবর্তী প্রক্রিয়ার পরে ওয়ার্প বিম প্রস্তুত করা হয়। এ ধরনের ওয়ার্পিং ডেনিম ফেব্রিক তৈরির জন্য উপযুক্ত।

জব: ৪.৫

জবের নাম: বল ওয়ার্পিং মেশিন অপারেশন ও বিম প্রস্তুতি

পারদর্শিতার মানদণ্ড:

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি (PPE) সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- গ্রাহকের চাহিদা নিরুপণ করা।
- সুতা ক্রিল হতে বিম পর্যন্ত জড়িয়ে নিতে পারা।
- ওয়ার্পিং মেশিনের সেটিং পয়েন্টসমূহ চিহ্নিত করতে পারা।
- সুইচের মাধ্যমে মেশিন সেটিং পরিবর্তন করতে পারা।
- বিমের টেনশন ও ঘনত্ব ঠিক রাখতে পারা।
- বিমে ওয়ার্প সুতাগুলোর মধ্যবর্তী দূরত্ব ঠিক রাখতে পারা।
- সুতা ছিড়ে গেলে তা যথাযথভাবে নট দিতে পারা।
- মেশিন বন্ধ হওয়ার নির্দেশক বাতি হয়ে মেশিন বন্ধ হওয়ার কারণ নির্ণয় করতে পারা।
- নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যে সুতা বিমে জড়িয়ে নিতে পারা।
- গ্রাহকের চাহিদা অনুযায়ী ওয়ার্পিং এর গতি নিয়ন্ত্রণ করতে পারা।
- মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১টি
০২	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	ওয়ার্পিং মেশিন	বিম ওয়ার্পিং	১টি
০২	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১টি
০৩	ওয়ার্প বিম	খালি বিম	প্রয়োজনমতো
০৪	ইয়ার্ন প্যাকেজ	যে প্যাকেজগুলো ক্রিলে স্থাপন করতে হবে।	প্রয়োজনমতো

কাজের ধারা:

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করো।
২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করো।
৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি করো।
৪। সাবধানতার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাগুলো নিশ্চিত করো।
৫। ওয়ার্পিং পরিকল্পনা সংগ্রহ করো।
৬। সুতা ক্রিল গাইড, টেনশনার, অটো স্টপার ও রিডের মধ্য দিয়ে বিম পর্যন্ত জড়িয়ে নাও।
৭। ওয়ার্পিং মেশিনের সেটিং পয়েন্টগুলো চেক করো।
৮। বিমে জড়ানো সুতার দৈর্ঘ্য মেশিনে নির্দিষ্ট করে সেট করো।
৯। ওয়ার্পিং পরিকল্পনা মোতাবেক মেশিন চালু করো।
১০। ওয়ার্পিং চালু অবস্থায় মেশিন বন্ধ হলে কারণ নিরূপণ করে সুতা জুড়ে দিয়ে আবার মেশিন চালু করো।
১১। বিমে নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের সুতা জড়িয়ে নাও।
১২। পূর্ণ বিম মেশিন হতে খুলে সংরক্ষণ করো।
১৩। ওয়ার্পিং শেষে মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতা:

১। ক্রিলে সুতা সাজানো ও ওয়ার্পিং মেশিনে সুতা বিভিন্ন গতিপথ দিয়ে প্রবেশ করানোর সময় মেশিন অবশ্যই বন্ধ রাখতে হবে।
২। সুতাকে ক্রিলে ও বিমে সাজানোর সময় নাম্বারিং করতে হবে।
৩। মেশিন চালানোর সময় অতিরিক্ত গতি পরিহার করতে হবে কারণ এতে সুতা বেশি ছিঁড়তে পারে।
৪। বিমে সুতার টেনশন ও ঘনত্ব ঠিক রাখতে হবে।
৫। সুতা ছিঁড়ে গেলে তা ভালভাবে নট দিতে হবে।
৬। মেশিনের কোন সুইচ বা বাটন চাপার আগে ভালভাবে খেয়াল করতে হবে।

আত্মপ্রতিফলন:

বল ওয়ার্পিং মেশিন অপারেশনের **দক্ষতা অর্জন হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

৪.৮ হাই স্পিড ওয়ার্পিং মেশিন, সেকশনাল ওয়ার্পিং মেশিন ও বল ওয়ার্পিং মেশিনের তুলনা (Comparison among High-speed warping machine, Sectional warping machine and Ball warping machine)

ক্রমিক নং	সেকশনাল ওয়ার্পিং	হাইস্পিড/বীম ওয়ার্পিং	বল ওয়ার্পিং
১।	সাধারণত রঙিন সুতার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় অর্থাৎ ১৫% এর অধিক রঙিন সুতা ব্যবহারের ক্ষেত্রে।	গ্রে কাপড় উৎপাদন এবং ১৫% এর কম রঙিন সুতা দ্বারা ওয়ার্পিং এর ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।	এক রঙের যেমন ইন্ডিগো বা কালো সুতা ওয়ার্পিং এর ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।
২।	এই পদ্ধতি খুব বেশি ব্যবহৃত হয় না।	এই পদ্ধতি প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।	এই পদ্ধতি কেবল ডেনিম ইন্ডাস্ট্রিতে ব্যবহৃত হয়।
৩।	এ পদ্ধতিতে প্রথমে একটি ড্রামে সেকশন আকারে সুতা জড়ানো হয় এবং পরে চূড়ান্ত বিমে জড়ানো হয়।	এ পদ্ধতিতে প্রথমে প্রি-বিম তৈরি করে পরে চূড়ান্ত বিম তৈরি করা হয়।	এ পদ্ধতিতে প্রথমে লগ তৈরি করা হয় পরে ডায়িং করে চূড়ান্ত বিম তৈরি করা হয়।
৪।	সাধারণত কম সংখ্যক টানা সুতার ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।	সাধারণত অধিক সংখ্যক টানা সুতার ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।	কম সংখ্যক টানা সুতা গুচ্ছ আকারে আলাদা করতে এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।
৫।	এ পদ্ধতিতে সুতার টেনশনে তুলনামূলক কম ইউনিফর্ম টেনশন থাকে।	সুতার টেনশন তুলনামূলক ইউনিফর্ম থাকে।	তুলনামূলক বেশি ইউনিফর্ম টেনশন থাকে।
৬।	সাধারণত রেশম এবং কৃত্রিম সুতার ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।	কটন এবং লিনেন সুতার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।	ডেনিম এর ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।
৭।	এটি ধীর গতি সম্পন্ন পদ্ধতি।	এটা দ্রুত গতি সম্পন্ন পদ্ধতি।	এটি মধ্যম গতি সম্পন্ন পদ্ধতি।
৮।	এ পদ্ধতিতে সুতাগুলো হ্যাংক অবস্থায় মাড় দেয়া হয়।	এ পদ্ধতি চলাকালীন সময়ে সুতায় মাড় দেয়া হয়।	লগ তৈরি করার পর ডায়িং করে ফেলা হয়।
৯।	এটি অধিক ব্যয় সাপেক্ষ।	এটি কম ব্যয় সাপেক্ষ।	এটি মধ্যম ব্যয় সাপেক্ষ।

৪.৯ ওয়ার্পিং এর ত্রুটি, ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার (Defects in Warping, its causes & remedies)

১। বিমে টানা সুতা অফ সেন্টার হওয়া (Warp off centre of the beam)

অসতর্কতার কারণে এ ধরনের ত্রুটি দেখা দিতে পারে। সতর্কতার সাথে সুতা গণনা করে ভালভাবে প্রক্রিয়া সম্পন্ন করলে এ ত্রুটি দূর করা যায়।

২। টানা সুতা বাদ যাওয়া (Missing ends)

ওয়ার্পিং এর সময় মাঝে মাঝে দু একটি টানা সুতা বাদ পড়ে যেতে পারে। সঠিক গণনার মাধ্যমে তা খুঁজে বের করে ত্রুটিমুক্ত করা যায়।

৩। ঢিলা এবং শক্ত টানা বীম (Loose and tight warp beam)

অনিয়মিত টেনশনের কারণে এই ত্রুটি দেখা যায়। টেনশন ডিভাইসের ভুল সেটিং এই ত্রুটির জন্য দায়ী। ভালো টেনশন ডিভাইস ব্যবহার করে এবং সঠিক টেনশন এর নিয়ন্ত্রন করে এই ত্রুটি দূর করা যায়।

৪। অসম এবং মোটা গিট (Uneven and coarse knot)

অনেক সময় ওয়ার্পিং-এ অসম এবং মোটা গিট দেখা যায়। এদেরকে স্লাব ক্যাচার ব্যবহার করে বা হাতের সাহায্যে দূর করা যায়।

৫। টানা সুতার অধিস্থাপন (Lapped ends)

অনেক সময় ওয়ার্পিং এর সুতা একটির সাথে অন্যটি জড়িয়ে যায়। এদেরকে ল্যাপেড এন্ডস (lapped ends) বলে। এদেরকে খুঁজে বের করে যথাস্থানে এনে ত্রুটি দূর করা যায়।

৬। বিমে কোণাকৃতিভাবে সুতা জড়ানো (Conical winding on the beam)

সুতার লাইন এবং ঘুর্ণন সোজা না থাকলে এই ত্রুটি দেখা দিতে পারে। সুতার লাইন এবং বিম এর অবস্থান ঠিক রেখে এই ত্রুটি দূর করা যায়।

৭। ওয়ার্পিং-এ অপর্যাপ্ত সুতার দৈর্ঘ্য (Improper length in warping)

ওয়ার্পিং-এ অনেক সময় পর্যাপ্ত দৈর্ঘ্যের সুতা পাওয়া যায় না। সঠিক দৈর্ঘ্যের সুতা নির্বাচন করে ওয়ার্পিং করলে এই অসুবিধা দূর করা যায়।

৮। লম্বা ও বড় স্লাব এবং অন্যান্য অপদ্রব্য (Long and large slub and other impurities)

এদেরকে হাতের সাহায্যে দূর করা যায়।

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন:

১. ওয়ার্পিং সংজ্ঞা দাও।

২. ওয়ার্পিং কত প্রকার ও কী কী?

৩. সেকশনাল ওয়ার্পিং বলতে কী বুঝায়?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন:

১. সেকশনাল ওয়ার্পিং এর ব্যবহার লেখ।

২. ওয়ার্পিং ত্রুটিগুলোর নাম লেখ।

৩. ওয়ার্পিং উদ্দেশ্য লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন:

১. ওয়ার্পিং প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর।

২. সেকশনাল ওয়ার্পিং মেশিনের বর্ণনা দাও।

৩. হাইস্পিড ওয়ার্পিং মেশিনের বর্ণনা দাও।

৪. বল ওয়ার্পিং মেশিনের বর্ণনা দাও।

৫. হাই স্পিড ওয়ার্পিং মেশিন, সেকশনাল ওয়ার্পিং মেশিন ও বল ওয়ার্পিং মেশিনের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

৬. ওয়ার্পিং এর দোষত্রুটি ও তাদের প্রতিকারের উপায় লেখ।

পঞ্চম অধ্যায়

সাইজিং
Sizing



সাইজিং বা মাড় প্রকরণের প্রধান উদ্দেশ্য হলো টানা সুতার গায়ে ভেসে থাকা আশীকে তার গায়ের সাথে মিলিয়ে দিয়ে এর শক্তি বৃদ্ধি করা। সাধারণত টানা সুতার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আঁশ বাইরের দিকে বের হয়ে থাকে। এছাড়াও শেড গঠনের জন্য টানা সুতা বার বার ঘষা খায়। ফলে এর হেয়ারিনেস বৃদ্ধি পায় ও সুতার শক্তি কমে যায়। অনেক সময় সুতায় পাঁক কম থাকে ও সুতা দুর্বল থাকে যার কারণে তাঁতের বিভিন্ন মোশন, ঝাঁপের উঠানামা ও মাকুর ঘর্ষণ সহ্য করতে না পেরে উইভিং এর সময় টানা সুতা ছিড়ে যায় ফলে উৎপাদন ব্যহত হয়। এতে উৎপাদন খরচ বেড়ে যায় এবং কাপড়ও ত্রুটিপূর্ণ হয়। উপরোক্ত অসুবিধাগুলো দুর করার জন্য বিমে জড়ানোর পুর্বে টানা সুতায় মাড় দেয়া হয়।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা-

- সাইজিং এর প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারব;
- বিভিন্ন সাইজিং উপাদান (ইনগ্রেডিয়েন্টস) শনাক্ত করতে পারব;
- ইয়ার্নের ধরণ অনুযায়ী সাইজিং রেসিপি নির্বাচন করতে পারব;
- সাইজিং রেসিপি প্রস্তুত করতে পারব;
- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুসারে ব্যবহৃত মেশিন ও যন্ত্রপাতি পরিষ্কার এবং সুশৃঙ্খলভাবে রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব।

৫.১ সাইজিং

স্পিনিং ও ওয়াইন্ডিং বিভাগ হতে প্রাপ্ত সুতা দিয়ে সরাসরি ওয়ার্পারস (warpers) বিম তৈরি করে তা দিয়ে উইভিং করা যায় না। কারণ ওয়াইন্ডিং এর পর সুতার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আঁশ বাইরের দিকে বের হয়ে থাকে। এছাড়াও ঝাঁপের উঠানামার সময় শেড গঠনের জন্য টানা সুতা বার বার ঘসা খায়। এতে সুতার শক্তি কমে যায়। এ সকল কারণে উইভিং করার সময় টানা সুতা ছিড়ে যায়। এতে উৎপাদন ব্যহত হয় ও কাপড় ত্রুটিপূর্ণ হয়। উপরোক্ত অসুবিধাসমূহ দূর করার জন্য ওয়ার্পাস বিমের টানা সুতায় মাড় দেয়া হয়। মাড় প্রকরণে (sizing) সুতার শক্তি ও মসৃণতা বৃদ্ধি পায় ও টানা সুতা ছেড়ার হার কমে যায়। টানা সুতার শক্তি বৃদ্ধি ও ঘর্ষণজনিত কারণে সুতা ছেড়ার হাত থেকে রক্ষা করার জন্য বিমিং করা টানা সুতার পৃষ্ঠে আঠালো পদার্থ দ্বারা মসৃণ করার পদ্ধতিকে মাড় প্রকরণ বা সাইজিং (Sizing) বলে।

৫.২ সাইজিং এর উদ্দেশ্য:

১. টানা সুতার ঘর্ষণজনিত প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করা।

২. টানা সুতার বাইরের দিকে বেরিয়ে থাকা ভাসমান আঁশগুলো সুতার পৃষ্ঠে লাগিয়ে দিয়ে সুতাকে মসৃণ করা।

৩. দূর্বল ও কম শক্তি সম্পন্ন সুতাকে ব্যবহার উপযোগী করা।

৪. সুতার উপর ঘর্ষণ প্রতিরোধকারী পাতলা আবরণ দেয়া।

৫. সুতার শক্তি বৃদ্ধি করা।

৬. সুতার ওজন বৃদ্ধি করা।

৭. স্থির বিদ্যুৎ উৎপন্ন হওয়া হ্রাস করা।

৫.৩ সাইজিং পদ্ধতির শ্রেণিবিভাগ

সাইজিং পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে সাইজিং মেশিনসমূহকে চার ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১) সিলিন্ডার ড্রায়িং (Cylinder drying)
- ক) দুই সিলিন্ডার বিশিষ্ট (Two cylinder type)
- খ) বহু সিলিন্ডার বিশিষ্ট (Multi cylinder type)

২) হট এয়ার ড্রায়িং (Hot air drying)

৩) ইনফ্রারেড ড্রায়িং (Infrared drying)

৪) কম্বাইন্ড পদ্ধতি (Combind system)

প্রয়োগ পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে মাড়করণ বা সাইজিং এ নিম্নলিখিত পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। যথা-

১) টেপ অথবা স্ল্যাসার সাইজিং (Tape or Slasher sizing)

২) হট মেল্ট সাইজিং (Hot melt sizing)

৩) হাই প্রেসার সাইজিং (High pressure sizing)

৪) ফোম সাইজিং (Foam sizing)

৫) সলভেন্ট সাইজিং (Solvent sizing)

৬) ইলেকট্রোস্ট্যাটিক সাইজিং (Electrostatic sizing)

৭) পলিমার ইমালশন সাইজিং (Polymer emulsion sizing)

৮) কম্বাইন্ড সাইজিং (Combind sizing)

৫.৪ বিভিন্ন ধরণের সাইজিং পদ্ধতি (Different Sizing Methods)

প্রয়োগ পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে মাড়করণ বা সাইজিং-এ নিম্নলিখিত পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

১। হট মেল্ট সাইজিং (Hot melt sizing)

সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টগুলোকে (Ingredients) কঠিন আকারে তৈরি করা হয় ও একটি গ্রুভ করা (grooved) সিলিন্ডারের (cylinder) উপর রাখা হয়। যখন সিলিন্ডার উত্তপ্ত করা হয় তখন ইনগ্রেডিয়েন্ট গুলো গলে যায় ও গ্রুভ সিলিন্ডারের ভাজে থাকা সুতার সাথে লেগে যায়। অল্প সংখ্যক সুতা সাইজিং করতে এ পদ্ধতি ব্যবহার হয়। এ পদ্ধতির সাইজিং এর পর ঠান্ডা করার জন্য কোনো আলাদা কুলিং অংশের প্রয়োজন হয় না বরং প্রাকৃতিকভাবে ঠান্ডা হয়ে যায়। এ পদ্ধতিতে অসম সাইজিং হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

২। দ্রাবক সাইজিং (Solvent sizing)

দ্রাবক দ্বারা সাইজিং-এর ক্ষেত্রে পানির পরিবর্তে একটি অজলীয় জৈব দ্রাবক ব্যবহার করা হয়। এ পদ্ধতিতে প্রচুর পরিমাণ শক্তি বেঁচে যায়। দেখা যায় যে পানি বাষ্পীভূত করতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয় তার চেয়ে মাত্র ১/১০ অংশ শক্তি দিয়ে উক্ত পরিমাণ দ্রাবক বাষ্পীভূত করা যায়। এক্ষেত্রে সাধারণত ক্লোরিন যুক্ত হাইড্রোকার্বন ব্যবহার করা হয়।

এ পদ্ধতিতে ব্যবহৃত দ্রাবকটি অবশ্যই সহজলভ্য ও সস্তা হতে হবে। দ্রাবকের বিশ্রী গন্ধ থাকতে পারবে না এবং এটা যেন সহজে দাহ্য না হয় অন্যথায় কর্মক্ষেত্রে লোকের জীবন বিপন্ন হয়ে পড়বে। দ্রাবকটির বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ অবশ্যই কম হতে হবে যাতে কম তাপে বাষ্পীভূত করা যায়। মাড় মিশ্রণে যে সমস্ত উপাদান ব্যবহার করা হয় তার সাথে দ্রাবকটি সামঞ্জস্যপূর্ণ হতে হবে। যাতে টেক্সটাইল ফাইবার ও মেশিনের কোনো অংশ দ্রাবক দ্বারা ক্ষতিগ্রস্থ না হয়।

এ পদ্ধতিতে পানি ও শক্তির (energy) ব্যবহার কম হয় বিধায় তা পরিবেশের জন্য ভালো। এ পদ্ধতিতে সুষমভাবে মাড় প্রয়োগ করা যায় এজন্য মাড় সুতার গুণগত মান অনেক ভালো থাকে ফলে বুননের সময় সুতা কম ছিঁড়ে ও ভাল ফলাফল পাওয়া যায়। ব্যবহৃত দ্রাবককে পুনরুদ্ধার করে বার বার ব্যবহার (recycle) করা যায়। তবে এ পদ্ধতিতে সাইজিং এর খরচ বেশি হয়।

৩। ফোম সাইজিং (Foam Sizing)

সাইজ মিক্সিং ট্যাঙ্কে মাড় মিশ্রণ শেষ হলে ফোমিং এজেন্ট যোগ করা হয়। এতে মিশ্রণে ফোম বা ফেনা তৈরি হয়। এই ফেনা সুতায় প্রয়োগ করে সাইজিং করা হয়। এ পদ্ধতি হালকা রঙের কাপড় ও ভাল কোয়ালিটির সুতার জন্য ব্যবহার করা হয়। এতে পানি কম প্রয়োজন হয় ও কম বাষ্পায়ন দরকার হয়।

৪। উচ্চ চাপ সাইজিং (High pressure Sizing)

এক্ষেত্রে মাড় দ্রবণের ঘনমাত্রা বেশি রাখা হয় ও উচ্চ চাপে সাইজিং করা হয়। উচ্চ চাপ প্রয়োগের কারণে মাড় দ্রবণের ঘনমাত্রা বেশি থাকার পরও সামান্য পরিমান মাড় ওয়ার্প সুতায় প্রবেশ করে। উচ্চ ঘনমাত্রায় মাড় গ্রহণ কম বিধায় দ্রুত ড্রায়িং করা যায়। সেকশনাল ওয়ার্পিং-এ এই সাইজিং পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। এ পদ্ধতিতে অসুবিধা হল উচ্চ চাপ ও উচ্চ ঘনমাত্রা প্রয়োজন হয়।

৫। ইলেক্ট্রোস্টেটিক সাইজিং (Electrostatic Sizing)

ওয়ার্প সুতা চালনা করার সময় সোডিয়াম ক্লোরাইড দ্রবণের মধ্য দিয়ে চালনা করা হয় ফলে সুতা ধনাত্বক চার্জ প্রাপ্ত হয়। বিপরীত দিক হতে ঋণাত্মক চার্জের মাড় দ্রবণ স্প্রে করা হয় ফলে স্থিরবিদ্যুৎ (electrostatic) বলের জন্য মাড় সুতাতে লেগে যায়। এক্ষেত্রে উচ্চ তাপের দরকার হয়।

৬। ইমালশান/পলিমার সাইজিং (Emulsion/Polymer Sizing)

তেল বা সাবান ও পানির সাহায্যে ইমালশন তৈরি করা হয়। পলিমার ইমালশনের উপর ভেসে থাকে ও ওয়ার্প সুতা চালনা করে সাইজিং করা হয়। মাড়ের উপাদানগুলো ইমালশনের মধ্য দিয়ে চালিত হয়।

৭। কম্বাইন্ড সাইজিং (Combined Sizing)

ডেনিম কাপড়ের জন্য এই সাইজিং পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়। এ পদ্ধতি দুই ধাপে সম্পন্ন হয়। প্রথমে ওয়ার্প সুতা রং করা হয় পরে সাইজিং করা হয়।

৮। টেপ/স্ল্যাসার সাইজিং (Tape/Slasher Sizing)

প্রাকৃতিক অথবা কৃত্রিম তন্তু থেকে তৈরি সুতাকে মাড় দেয়ার জন্য টেপ সাইজিং পদ্ধতি প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। একটি নির্দিষ্ট বহরের কাপড় তৈরিতে যতগুলো টানা সুতার দরকার সেগুলোকে কয়েকটি পৃথক পৃথক ব্যাক বিমে (back beam) জড়িয়ে নেয়া হয়। একেকটি বিমকে এক একটি সেট বলে। এই বিমগুলোকে মেশিনের পিছনের অংশে একটি ক্রিলে স্থাপন করা হয়। প্রত্যেকটি ব্যাক বিম থেকে সুতা নিয়ে একটি একক পাত (single sheet) বিশিষ্ট টানা প্রস্তুত করা হয় এবং সুতার এই পাতকে মাড় দ্রবণের ভিতর দিয়ে চালনা করা হয়। এটি বহুল ব্যবহৃত একটি পদ্ধতি।



চিত্র ৫.১: স্ল্যাসার সাইজিং মেশিন

৫.৫ স্ল্যাসার সাইজিং মেশিনের কার্যপ্রণালী

এ মেশিনে ৮ টি ইউনিট থাকে। এ ৮ ইউনিটের মাধ্যমে মাড় প্রকরন করা হয়। প্রথম ইউনিটে ব্যাক বিম স্থাপন করা হয়। দ্বিতীয় ইউনিটে সাইজ প্রস্তুত করা হয়। তৃতীয় ইউনিটটি সাইজিং ইউনিট। ব্যাক বিমিং হতে টানা সুতাগুলো সাইজিং ইউনিটে এনে এখানে সুতাকে মাড় দেয়া হয়। পরবর্তী ড্রাইং ইউনিটে সুতাগুলোকে শুকানো হয়। শুকনো সুতাকে কুলিং ইউনিটে ঠান্ডা করার পর প্রতিটি সুতা যেন পৃথক পৃথক ভাবে থাকে সেজন্য পৃথকীকরন ইউনিটে নেয়া হয়। পরিশেষে মেজারিং ও মার্কিং ইউনিটের কাজ শেষে টানা সুতাগুলোকে প্রয়োজনীয় টেনশনের মাধ্যমে বিমিং ইউনিটে বিমিং করা হয়।

একটি আদর্শ সাইজিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ নিচের চিত্রে দেখানো হলো –



চিত্র ৫.২: সাইজিং মেশিনের বিভিন্ন ইউনিট

৫.৬ সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্ট (Sizing ingredients)

মাড় বা সাইজ তৈরির জন্য বিভিন্ন উপাদানের প্রয়োজন। প্রতিটি উপাদানেরই আলাদা আলাদা গুণাগুণ রয়েছে। সুতার গুণগত মান ও প্রকারের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন প্রকার মাড়ের উপাদান প্রয়োগ করা হয়। নিম্নে মাড়ের উপাদানসমূহ উল্লেখ করা হলো-

১. শ্বেতসারযুক্ত উপাদান (Adhesive substance)

একে মাড়/সাইজের মূল উপাদানও বলে। এ উপাদানের জন্য মাড় আঁঠালো হয়। এ শ্বেতসারযুক্ত উপাদানের সাথে পানি মিশ্রিত করে তাপ প্রয়োগ করলে আঁঠালো পদার্থের পেস্ট (Pest) তৈরি হয়।

প্রাকৃতিক শ্বেতসারযুক্ত উপাদানগুলো হলো মেইজ স্টার্চ, তেঁতুলের বিচির পাউডার, টপিওকা স্টার্চ, ময়দা, সাগু স্টার্চ, আলুর প্যালো, রাইস স্টার্চ ইত্যাদি। আবার কৃত্রিম শ্বেতসারযুক্ত উপাদানগুলো হলো সি.এম.সি, পি.ভি.এ, পলিএ্যাক্রাইলিক এসিড ইত্যাদি।

কাজ

- শক্তি বাড়ায়।
- আঁশে আঁশে লেগে থাকার প্রবণতা বৃদ্ধি করে।
- দৃঢ়তা ও স্থিতিস্থাপকতা বাড়ায়।
- সুতার উপর আবরণ দেয়।
- বয়নকালে সুতা ছেঁড়ার হার কমায়।

২. সফেনিং এজেন্টস (Softening agents)

টানা সুতা কখনো কখনো শক্ত, অমসৃণ ও ভঙ্গুর হয়। সুতার এ সকল ত্রুটি দূর করার জন্য সফেনিং এজেন্ট ব্যবহার করা হয়। সফেনিং এজেন্টসগুলো হলো মাটন ট্যালো, টেলটেক্স, নারিকেল তেল, ক্যাস্টর অয়েল, তিলের তেল, তালের তেল, তুলার বীজের তেল, জলপাই এর তেল, রেড়ীর তেল, প্যারাফিন ওয়াক্স, চায়না মোম, সুগার ক্যান ওয়াক্স, সফট সোপ ইত্যাদি।

কাজঃ

- সুতা কোমল ও পিচ্ছিল করে।
- সুতাকে মসৃণ করে।
- সুতার দৃঢ়তা কমায়।

৩. হাইগ্রোসকোপিক এজেন্টস (Hygroscopic agents)

সুতাকে আর্দ্র রাখার জন্য হাইগ্রোসকোপিক এজেন্ট ব্যবহার করা হয়। আর্দ্র রাখার উপাদানসমূহ বাতাস হতে জলীয় বাষ্প গ্রহণ করে থাকে। এ এজেন্ট ব্যবহার করার ফলে টানা সুতা অপেক্ষাকৃত বেশি পরিমান আর্দ্রতা শোষণ করে সুতাকে নমনীয় রাখে।

২০২৫

হাইগ্রোসকোপিক এজেন্টসগুলো হলো ম্যাগনেশিয়াম ক্লোরাইড, ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড, গ্লিসারিন, জিঙ্ক ক্লোরাইড, ডাই ইথিলিন গ্লাইকল, সরবিটল ইত্যাদি।

কাজ

- সুতাকে প্রয়োজনীয় আর্দ্রতা প্রদান করা।
- সুতা যাতে অতিরিক্ত শুকাতে না পারে তাতে বাধা প্রদান করা।

৪. এ্যান্টিসেপটিক এজেন্টস (Anticeptic agents)

একে বাংলায় প্রতিষেধক উপাদান বলে। সুতাকে মিলডিউ অর্থাৎ ছত্রাক আক্রমন থেকে রক্ষার জন্য প্রতিষেধক উপাদান ব্যবহার করা হয়। সাধারণত সমস্ত স্টার্চই ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। কাজেই কটন সুতা সাইজিং করার প্রয়োজনে স্টার্চ এর পাশাপাশি অ্যান্টিসেপটিকস প্রয়োগ করার প্রয়োজন হয়। তাই স্টার্চ দিয়ে সাইজিং করার সময় সাইজিং রেসিপিতে নির্দিষ্ট পরিমানে প্রতিষেধক উপাদান যোগ করা হয়।

এ্যান্টিসেপটিক এজেন্টসগুলো হলো জিঙ্ক ক্লোরাইড, কপার সালফেট, সেলিসাইটিক এসিড, সোডিয়াম সিলকো ক্লোরাইড, বিটা নেপথলস, কার্বোলিক এসিড ইত্যাদি।

কাজ

- সুতায় ছত্রাক তৈরিতে বাধা প্রদান করা।
- সাইজিং উপকরণকে অনেকদিন যাবৎ সংরক্ষণ করা।

৫. নিউট্রালাইজিং এজেন্টস (Neutralizing agents)

মাড় দ্রবন প্রস্তুত করার সময় দ্রবনের P^H মাত্রা পরিবর্তিত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। কাজেই দ্রবনকে নিউট্রাল করার জন্য নিউট্রালাইজিং এজেন্ট ব্যবহার করা হয় । যতক্ষণ পর্যন্ত দ্রবনের P^H মাত্রা ৬.৮ না হয় ততক্ষণ পর্যন্ত অল্প অল্প করে এই এজেন্টস যোগ করতে হয়। নিউট্রালাইজিং এজেন্ট হিসেবে সোডা অ্যাশ ব্যবহৃত হয়।

৬. এ্যান্টিফোমিং এজেন্টস (Antifoaming agents)

মাড় দ্রবন অথবা মাড় পেস্ট প্রস্তুত করার সময় দ্রবনে ফেনা হবার সম্ভাবনা থাকে। যার ফলে উক্ত দ্রবনে টানা সুতা প্রয়োগে অসুবিধার সৃষ্টি হয়। এই জন্য মাড় দ্রবনে অ্যান্টিফোমিং এজেন্টস ব্যবহার করা হয়। যা মাড় দ্রবনে ফেনা উৎপন্ন হতে বাধা প্রদান করে।

এ্যান্টিফোমিং এজেন্টসগুলো হলো এসিটিক এসিড, কেরোসিন, টার্পেন্টাইন, পাইন অয়েল, অ্যামাইল, অ্যালকোহল, ট্রাইউ বিউটাইল ফসফেট, সিলিকন ডিফোমার ইত্যাদি।

কাজ

মাড় তৈরি করার সময় ক্ষার জাতীয় পদার্থ ব্যবহারের ফলে মাড়ে ফেনা সৃষ্টি হয়। মাড় মিশ্রণের সময় যাতে ফেনা সৃষ্টি হতে না পারে সেজন্য এ্যান্টিফোমিং এজেন্টস ব্যবহার করা হয়।

৭. টিনটিং বা রঞ্জক উপাদান (Tinting or Colouring agents)

টানা সুতা ও উৎপাদিত কাপড়ের প্রাকৃতিক রংকে নিউট্রালাইজড করার জন্য এ এজেন্ট ব্যবহৃত হয়। সাধারণত যে সমস্ত কাপড় বা সুতা গ্রে অবস্থায় বিক্রি হয় সেক্ষেত্রে টানা সুতায় মাড় দেয়ার সময় মাড়ের সাথে রঞ্জক উপাদান প্রয়োগ করা হয়ে থাকে।

টিনটিং বা রঞ্জক উপাদানগুলো হলো টিনাপল, আলট্রা মেরিন ব্লু, এসিড ডাই ও অপটিক্যাল ব্রাইটেনিং এজেন্ট ইত্যাদি।

কাজ

এটি কটনকে হলুদাভ হতে বাধা প্রদান করে। এটি ব্যবহারের ফলে সুতা ও কাপড়ের উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি পায় এবং কাপড় ময়লা হতে বাধা পায়।

৮. ওয়েটিং এজেন্টস (Weighting agents)

সুতা ও উৎপাদিত কাপড়ের ওজন বৃদ্ধি করার জন্য যে পদার্থ ব্যবহার করা হয় সেগুলোই ওয়েটিং এজেন্ট। শুধুমাত্র গ্রে অবস্থায় বিক্রি করার জন্যই এ ধরণের এজেন্টগুলো ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

ওয়েটিং এজেন্টসগুলো হলো চায়না ক্লে, চক বা খড়িমাটি, ফ্রেঞ্চ চক, ম্যাগনেশিয়াম সিলিকেট, সোডিয়াম সালফেট, ম্যাগনেশিয়াম ক্লোরাইড ইত্যাদি।

কাজ

এটি Air current রোধ করে কাপড়কে ভারী করে।

জব: ৫.১

জবের নাম: বিভিন্ন সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টস চিহ্নিত করতে পারা এবং এর কাজ নির্ণয় করতে পারা।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা।
- বিভিন্ন প্রকার সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টগুলো সনাক্ত করা।
- প্রয়োজন অনুসারে সাইজিং এর জন্য সঠিক ইনগ্রেডিয়েন্টগুলো বাছাই করা।
- সতর্কতার সাথে ইনগ্রেডিয়েন্টগুলো স্পর্শ করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা।
- ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	সেফটি গগলস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৪.	সেফটি সুজ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৫.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৬.	স্কার্ফ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল	১২ ইঞ্চি, কাঠের	১টি
২.	ইলেক্ট্রিক ব্যালেন্স	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৩.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

(ঘ) কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. সাইজিং সেকশনে গিয়ে সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টগুলো শনাক্ত করো।

৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টগুলো চিহ্নিত করো।

৪. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

১. সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টস ব্যবহারে সতর্কতা অবলম্বন করা।

২. সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টস থেকে নিরাপদ দূরত্বে অবস্থান করা।

আত্মপ্রতিফলন:

বিভিন্ন প্রকার সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টস শনাক্ত করার এবং এর কাজ বুঝতে পারা **দক্ষতা অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

৫.৭ সাইজিং রেসিপি (Sizing recipe)

একটি আদর্শ মাড়ের রেসিপি:

মোট ১০০ গ্যালন পানির মধ্যে নিম্নলিখিত পরিমাণ সাইজিং উপাদান মিশ্রিত করা হয়।

ক্রম. নং	উপাদান	পরিমাণ	শতকরা হার
১	মেইজ স্টার্চ	১২০ পাঃ	১২%
২	মাটন ট্যালো	৬ পাঃ	০.৬%
৩	কপার সালফেট	০.৫ পাঃ	০.০৫%
৪	গ্লিসারিন	১ পাঃ	০.১%
৫	সোডা অ্যাশ লিকারের P^H মাত্রা পর্যন্ত রাখার জন্য যতটুকু প্রয়োজন		
৬	পানি ১০০ গ্যালন দ্রবন প্রস্তুতের জন্য যতটুকু পানি প্রয়োজন		

উপরোক্ত মাড় দ্রবণ বা পেস্ট সাধারণত ১০০ ভাগ কটন সুতার জন্য প্রয়োগ করা হয়ে থাকে।

$$\text{সাইজ এড অন (Size add on)\%} = \frac{\text{মাড়ের ভর} \times ১০০\%}{\text{সাইজিং এর পূর্বের ওয়ার্প সুতার ভর}}$$

পাতলা সাইজিং ৭% এর কম মাড়	খাটি সাইজিং ৭-১১% মাড়	মধ্যম সাইজিং ১১-১৬% মাড়	ভারী সাইজিং ১৬% এর বেশি
☑ ময়দা (Wheat flour) ২৮০ পাউন্ড ☑ ট্যালো (Tallow) ১৬ পাউন্ড বা ☑ সাগু (Sago) ১০০ পাউন্ড ☑ ফেরিনা (Farina) ১০০ পাউন্ড ☑ ট্যালো ১০ পাউন্ড ☑ সাবান (Soap) ৪ পাউন্ড	☑ ফেরিনা ১০০ পাউন্ড ☑ মোম (Wax) ৫ পাউন্ড ☑ ট্যালো ৪ পাউন্ড	☑ ময়দা ১০০ পাউন্ড ☑ ট্যালো ১৪ পাউন্ড ☑ ক্লে (Clay) ৩০-৪০ পাউন্ড ☑ ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরাইড ($MgCl_2$) ১ গ্যালন ☑ জিঙ্ক ক্লোরাইড ($ZnCl_2$) ১ গ্যালন	☑ ময়দা ১০০ পাউন্ড ☑ ট্যালো ১৪ পাউন্ড ☑ ক্লে ১৩০ পাউন্ড ☑ $MgCl_2$ ৫ গ্যালন ☑ $ZnCl_2$ ২ গ্যালন

৫.৮ সাইজিং সতর্কতা

সাইজিং- এর সময় নিম্নলিখিত সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে-

- সাইজিং চলাকালীন সময়ে সাইজ দ্রবণের ঘনত্ব যেন কমে না যায়।
- যে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় সাইজিং করতে হবে তা যেন কম না হয়।
- মাড় দ্রবণের তাপমাত্রা ৬০° সে. এ রাখতে হবে।
- সাইজ বক্সের সাইজিং রোলারের প্রেসার যাতে কম অথবা বেশি না হয় সেদিকে দৃষ্টি রাখতে হবে।
- মাড় শুকানোর জন্য ড্রাইং সিলিন্ডারে অতিরিক্ত তাপ না দেয়া।
- ভেজা অবস্থায় যেন উইভার্স বিম তৈরি না হয়।
- টানা সুতা একটার সঙ্গে অন্যটা না জড়িয়ে থাকে সে বিষয়ে লক্ষ্য রাখতে হবে।
- সাইজিং করা সুতা বিমে জড়ানোর পূর্বে ক্রসিং না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।
- উইভার্স বিমে শুরু ও শেষে সুতার সংখ্যা একই থাকে তার প্রতি দৃষ্টি রাখতে হবে।

জব: ৫.২

জবের নাম: সাইজিং এর রেসিপি নির্বাচন।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- কাস্টমারের চাহিদা নির্ধারণ করা।
- ইয়ার্নের ধরন ও প্রয়োজন অনুসারে সাইজিং এর জন্য সঠিক ইনগ্রেডিয়েন্ট বাছাই করা।
- সাইজিং এর রেসিপি প্রস্তুত করা।
- সতর্কতার সাথে মেশিন চালু করা।
- ক্লিনিং টুলস সংগ্রহ করা ও ওয়েস্ট ম্যাটেরিয়ালগুলো সংগ্রহ করা ও উপযুক্ত স্থানে ফেলা।
- মেশিন ও কর্মস্থল পরিষ্কার করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
২.	হ্যান্ড গ্লাভস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৩.	সেফটি গগলস	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৪.	সেফটি সুজ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি
৫.	মাস্ক	সার্জিক্যাল	১টি
৬,	স্কার্ফ	প্রতিষ্ঠানের বিধি অনুযায়ী	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্কেল	১২ ইঞ্চি, কাঠের	১টি
২.	ইলেক্ট্রিক ব্যালান্স	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৩.	সাইজ বক্স	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৪.	মেজারিং ডিভাইস	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৫.	থার্মোমিটার	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৬.	সাইজিং মেশিন	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
৭.	খাতা	স্ট্যান্ডার্ড	১টি

তথ্য:

সাইজিং করার জন্য সাইজের কোন উপাদান নেয়া হবে এবং উপাদানের কোনটি কতটুকু পরিমাণ নেয়া হবে এটাই সাইজিং এর রেসিপি।

সাইজিং উপাদান নির্বাচনের বিবেচ্য বিষয়সমূহ

- **যে সুতাকে সাইজিং করা হবে তার ধরন:** সুতার ধরন বিবেচনা করে সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্ট নির্ধারণ করা হয়। এক্ষেত্রে সুতার শক্তি, কাউন্ট, মসৃণতা, পাক ও আলগা আঁশ ইত্যাদিকে প্রাধান্য দেওয়া হয়।
- **উপকরণের মূল্য:** সাইজিং ম্যাটেরিয়াল নির্বাচনের সময় এটার মূল্য একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হিসাবে বিবেচিত হয়। কারণ উইভিং এর মোট উৎপাদন খরচের শতকরা ৫ ভাগ সাইজের এর জন্য খরচ হয়ে থাকে। এমন কতগুলি মূল্যবান সাইজ উপাদান আছে যাদের গুণাগুণ ভালো এবং এসকল ম্যাটেরিয়াল দিয়ে সাইজিং করলে উইভিং দক্ষতা বৃদ্ধি পায়। কিন্তু নিম্নমানের সুতায় এরুপ দামী ম্যাটেরিয়াল ব্যবহার করলে খরচ বেশি হয়।
- **ভিসকোসিটি অর্থাৎ আঠালোভাবে স্থায়িত্ব:** যদি মাড়ের সান্দ্রতা কম হয় এটা সহজেই সুতার গভীরে প্রবেশ করবে। কিন্তু সঠিকভাবে আবরণ বা সারফেস কোটিং তৈরি করতে পারবে না। অপরদিকে সান্দ্রতা বেশি হলে অসুবিধার সৃষ্টি হয়। তাই মাড় দ্রবণের সান্দ্রতা পরিমিত থাকা উচিত। সাইজ উপকরণ এমন হতে হবে যে এর বয়েলিং টাইম, এজিটেশন এর গতি এবং সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টের উপস্থিতির উপর কোন প্রভাব ফেলতে না পারে।
- **আঠালো জাতীয় পদার্থ:** সাইজিং-এ ব্যবহৃত প্রধান ইনগ্রেডিয়েন্ট হল আঠালো পদার্থ। এটা এমন হওয়া উচিৎ যেন এটি আঁশের সাথে দৃঢ়ভাবে লেগে থাকে। আঠালো ক্ষমতা কম হলে উইভিং প্রসেসে বিভিন্ন সমস্যার সৃষ্টি হতে পারে।
- **ডিসাইজিং-এর সময় সহজেই অপসারণের যোগ্যতা:** সাইজ উপকরণ এমন হতে হবে যেন তাকে ডিসাইজিং এর সময় সহজেই দূরীভূত করা যায়। অন্যথায় স্কাওয়ারিং, ব্লিচিং ও ডাইং প্রক্রিয়ায় অসুবিধার সৃষ্টি হয়। অর্থাৎ সমভাবে স্কাওয়ারিং, ব্লিচিং ও ডাইং হবে না।

- **মেশিনের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ:** সাইজ উপকরণ মেশিনে দিনের পর দিন থাকে। এই সমস্ত উপকরণ যাতে মেশিনের কোন ক্ষতি সাধন না করতে পারে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে অর্থাৎ মেশিনের ক্ষতিকারক কোন উপাদান ব্যবহার করা যাবে না।

(ঘ) কাজের ধারা:

১. আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদির তালিকা অনুযায়ী প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সংগ্রহ ও পরিধান করো।

২. সাইজিং সেকশনে গিয়ে সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্ট শনাক্ত করো।

৩. প্রত্যেকটি সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টকে কাজ অনুসারে চিহ্নিত করো।

৪. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্ট পরিমাপ করো।

৫. সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্ট মিশ্রিত করে সাইজিং রেসিপি প্রস্তুত করো।

৬. কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করো।

কাজের সতর্কতা:

১. সাইজিং রেসিপিতে সঠিক উপাদান বাছাই করা।

২. আঠালো উপাদান ও প্রতিষেধক উপাদান যেন সঠিক হয়।

আত্মপ্রতিফলন:

বিভিন্ন প্রকার সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টস নিয়ে কাজ করার দক্ষতা **অর্জিত হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

জব: ৫.৩

জবের নাম: সাইজিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিতকরণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- সাইজিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ শনাক্তকরণের উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারা।
- প্রয়োজনীয় আলোর ব্যবস্থা নিশ্চিত করা।
- মেশিনের কোন অংশের ক্ষতিসাধন ছাড়া চিহ্নিতকরণ সম্পন্ন করা।
- শনাক্তকৃত অংশগুলোর চিত্র অংকন করা।
- শনাক্তকৃত অংশগুলোর কারিগরি নাম ও কাজ ব্যাখ্যা করতে পারা।
- মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১টি
০২	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১টি
০৩	হ্যান্ড গ্লোভস	আটসাটো প্লাস্টিকের	১ সেট

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন):

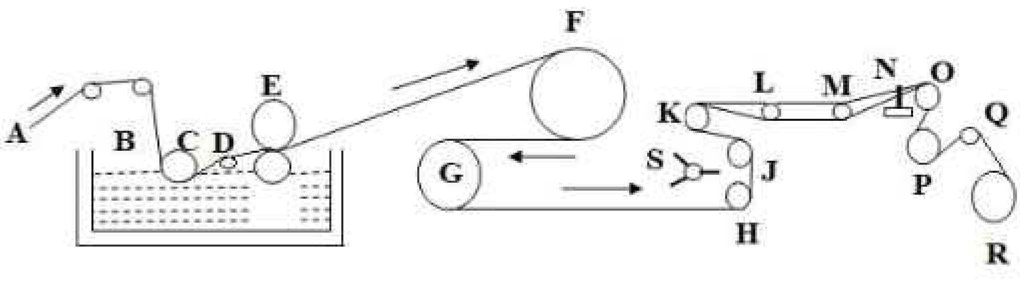
ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	সাইজিং মেশিন	যে কোন মডেলের সাইজিং মেশিন	১টি
০২	পেন্সিল	২বি মানের	১টি
০৩	রাবার, স্কেল, পেন্সিল কম্পাস	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও আনুষঙ্গিক উপকরণ:

ক্রম	নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	টুল বক্স	সাইজিং মেশিনের সাথে প্রদানকৃত টুল বক্সের সেট	১ সেট
০২	খাতা, কলম	স্ট্যান্ডার্ড মানের	প্রয়োজনমত

তত্ত্ব:

সাইজিং মেশিনের প্রধান অংশগুলোর তালিকা



চিত্র ৫.৩: সাইজিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ

A- টানা সুতা
B- ক্যারিয়ার রোলার
C- ইমারশন রোলার
G- ছোট ড্রাইং সিলিন্ডার
H- ক্যারিয়ার রোলার
J- ক্যারিয়ার রোলার
N- কম্ব
O- মেজারিং রোলার
P- ক্যারিয়ার রোলার

D- কপার রোলার
E- স্কুইজিং রোলার
F - বড় ড্রাইং সিলিন্ডার
K- ক্যারিয়ার রোলার
L - লিজিং রড
M- লিজিং রড
Q- ড্রয়িং রোলার
R- উইভার্স বীম
S - কুলিং ফ্যান

সাইজিং মেশিনে ইউনিটভিত্তিক প্রধান পার্টসগুলোর তালিকা

ইউনিট	পার্টস এর তালিকা
ব্যাক বিমিং ইউনিট	টানা সুতার সাজানো বিমসমূহ
	ক্যারিয়ার রোলার
সাইজ মিক্সিং ট্যাঙ্ক	ট্যাঙ্ক ও নাড়ানী
সাইজিং ইউনিট	ইমারশন রোলার
	কপার রোলার
	স্কুইজিং রোলার
	ক্যারিয়ার রোলার
ড্রায়িং ইউনিট	ছোট ও বড় সিলিন্ডার
	ক্যারিয়ার রোলার
কুলিং উইনিট	কুলিং ফ্যান
	ক্যারিয়ার রোলার
পৃথকীকরণ বা লিজিং ইউনিট	একাধিক লিজিং রড
	কম্ব
মেজারিং ও মার্কিং ইউনিট	মেজারিং রোলার
	মার্কিং অংশ
বিমিং উইনিট	ড্রয়িং রোলার
	ক্যারিয়ার রোলার
	ফাইনাল বিম/উইভার্স বিম

কাজের ধারা:

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করো।

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করো।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি করো।

৪। সাবধানতার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাগুলো নিশ্চিত করো।

৫। সাইজিং মেশিনের প্রধান আটটি ইউনিট চিহ্নিত করো।

৬। ব্যাক বিমিং ইউনিটের বিভিন্ন পার্টস শনাক্তকরণ, চিত্র অংকন ও কাজসহ তালিকা প্রস্তুত করো।
৭। সাইজ মিক্সিং ট্যাংক এর বিভিন্ন পার্টস শনাক্তকরণ, চিত্র অংকন ও কাজসহ তালিকা প্রস্তুত করো।
৮। সাইজিং ইউনিটের বিভিন্ন পার্টস শনাক্তকরণ, চিত্র অংকন ও কাজসহ তালিকা প্রস্তুত করো।
৯। ড্রায়িং ইউনিটের বিভিন্ন পার্টস শনাক্তকরণ, চিত্র অংকন ও কাজসহ তালিকা প্রস্তুত করো।
১০। কুলিং ইউনিটের বিভিন্ন পার্টস শনাক্তকরণ, চিত্র অংকন ও কাজসহ তালিকা প্রস্তুত করো।
১১। পৃথকীকরণ ইউনিটের বিভিন্ন পার্টস শনাক্তকরণ, চিত্র অংকন ও কাজসহ তালিকা প্রস্তুত করো।
১২। মেজারিং ও মার্কিং ইউনিটের বিভিন্ন পার্টস শনাক্তকরণ, চিত্র অংকন ও কাজসহ তালিকা প্রস্তুত করো।
১৩। বিমিং ইউনিটের বিভিন্ন পার্টস শনাক্তকরণ, চিত্র অংকন ও কাজসহ নামের তালিকা প্রস্তুত করো।
১৪। শনাক্তকরণ শেষে মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিস্কার এবং সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতা:

১। শনাক্তকরণের সময় মেশিন অবশ্যই বন্ধ রাখতে হবে।
২। মেশিনের বিভিন্ন অংশের অতি ছোট পার্টসে চাপ দেয়া যাবে না কারণ এতে পার্টস ভেঙ্গে যেতে পারে।
৩। সাইজিং অংশের কেমিক্যাল সাবধানতার সাথে শনাক্ত করতে হবে।
৪। ড্রায়িং অংশের রোলার ঠান্ডা হয়েছে কিনা তা নিশ্চিত হয়ে স্পর্শ করতে হবে।

আত্মপ্রতিফলন:

সাইজিং মেশিনের বিভিন্ন অংশ **চিহ্নিতকরণ হয়েছে / হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

জব ৫.৪

জবের নাম: সাইজিং মেশিন অপারেশন

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- পেশাগত সুরক্ষা ও স্বাস্থ্যবিধি মেনে আত্মরক্ষামূলক সরঞ্জামাদি সংগ্রহ ও পরিধান করা।
- গ্রাহকের চাহিদা নিরূপণ করা।
- সুতা ক্রিল হতে বিম পর্যন্ত মুড়িয়ে নিতে পারা।
- সাইজিং রেসিপি প্রস্তুত করতে পারা।
- সুইচের মাধ্যমে মেশিন সেটিং পরিবর্তন করতে পারা।
- বিমের ওয়ার্প সুতার টেনশন চেক করতে পারা।
- সুতা ছিড়ে গেলে তা যথাযথভাবে নট দিতে পারা।
- সাইজিং মেশিন চালনার মাধ্যমে সাইজিং করতে পারা।

- সাইজিং মেশিন চালানোর সময় গতি ও তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করতে পারা।
- মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা।

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	সুরক্ষা সরঞ্জামের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	অ্যাপ্রন	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১টি
০২	আই গার্ড	স্বচ্ছ প্লাস্টিকের	১টি
০৩	হ্যান্ড গ্ল্যাবস	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ জোড়া
০৪	হেলমেট	শিক্ষার্থীর মাপ অনুযায়ী	১ জোড়া

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুইপমেন্ট, মেশিন):

ক্রম	প্রয়োজনীয় টুলের নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	সাইজিং মেশিন	স্ল্যাসার মেশিন	১টি
০২	টুল বক্স	সাইজিং মেশিনের	১সেট
০৩	ইয়ার্ন টেনশন মিটার	স্ট্যান্ডার্ড মানের	১টি
০৪	ওয়ার্প বিম	ওয়ার্প সুতা সম্বলিত	প্রয়োজনমতো
০৫	ফাইনাল/উইভার্স বিম	মেশিনের আকৃতি মোতাবেক	প্রয়োজনমতো

(গ) প্রয়োজনীয় কাঁচামাল ও আনুষঙ্গিক উপকরণ:

ক্রম	নাম	সংক্ষিপ্ত বিবরণ	পরিমাণ
০১	সাইজিং উপকরণ	সকল সাইজিং উপকরণ ও কেমিক্যাল	পরিমাণমত

কাজের ধারা:

১। প্রয়োজনীয় সুরক্ষা সরঞ্জাম, যন্ত্রপাতি ও উপকরণ সংগ্রহ করো।

২। তালিকা অনুযায়ী সুরক্ষা সরঞ্জাম পরিধান করো।

৩। কাজের জায়গাটি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করে কাজের পরিবেশ তৈরি করো।

৪। সাবধানতার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাগুলো নিশ্চিত করো।

৫। সাইজিং পরিকল্পনা সংগ্রহ করো।

৬। মাড়ের রেসিপি মোতাবেক মাড় মিশ্রণ প্রস্তুত করো।

৭। সাইজিং মেশিনের সেটিং পয়েন্টগুলো চেক করো ও প্রয়োজনীয় সেটিং পরিবর্তন করো।

৮। ইয়ার্ন টেনশন চেক করো।

৮। সাইজিং মেশিন চালু করো।

১০। সাইজিং চালু অবস্থায় মেশিন বন্ধ হলে কারণ নিরূপণ করে সুতা জুড়ে দিয়ে আবার মেশিন চালু করো।

১১। শ্রেণি শিক্ষক কর্তৃক নির্ধারিত নির্দিষ্ট পরিমাণ সাইজিং সম্পন্ন করো।
১২। ওয়ার্পিং শেষে মেশিন, টুলস ও কর্মস্থল পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করো।

কাজের সতর্কতা:

১। মেশিনে বিম সেটিং করা ও উপকরণগুলো চেক করার সময় মেশিন অবশ্যই বন্ধ রাখতে হবে।
২। সাইজিং চলার সময় সাইজ দ্রবণের ঘনত্ব যাতে কমে না যায়।
৩। ড্রায়িং তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করতে হবে অন্যথায় কড়া সাইজিং বা সুতা পুড়ে যেতে পারে।
৪। মেশিন চালানোর সময় অতিরিক্ত গতি পরিহার করতে হবে কারণ এতে সুতা বেশি ছিঁড়তে পারে।
৫। টানা সুতা একটার সঙ্গে অন্যটা যাতে না জড়িয়ে যায় সে বিষয়ে লক্ষ্য রাখতে হবে।
৬। টানা সুতাগুলো যাতে ক্রসিং না করে অর্থাৎ এক সুতা যাতে অন্য সুতার অবস্থানে না যায় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।
৭। শুরু ও শেষে যাতে সুতার সংখ্যা একই থাকে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।
৮। সুতার টেনশন ঠিক রাখতে হবে।
৯। মেশিনের কোন সুইচ বা বাটন চাপার আগে ভালভাবে খেয়াল করতে হবে।

আত্মপ্রতিফলন:

সাইজিং মেশিন অপারেশনের দক্ষতা অর্জিত **হয়েছে/ হয় নাই / আবার অনুশীলন করতে হবে।**

৫.৯ সাইজিং এর ত্রুটি, ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার (Sizing Faults, Causes, Remedies)

সাইজিং এর বিভিন্ন ত্রুটির নাম, ত্রুটির ধরণ, ত্রুটি হওয়ার কারণ এবং কিভাবে এসব ত্রুটি প্রতিকার বা দূর করা যায় তা নিম্নের ছকে দেখানো হলো-

ক্রমিক নং	ত্রুটির নাম	ত্রুটির ধরণ	কারণ	প্রতিকার
১।	সাইজ স্পটস (Size spots)	সুতার বিভিন্ন অংশে গুচ্ছ গুচ্ছ মাড়ের স্পট দেখা যায়	সাইজ রেসিপিতে উপাদানসমুহ ভালভাবে মিক্সিং না করা	নাড়ানির মাধ্যমে মাড়ের উপাদানগুলি ভালভাবে মিশিয়ে নিতে হবে। মিশানোর পর অপেক্ষা করা যাবেনা কারণ এতে মিশ্রণের ঘনত্ব আবার পরিবর্তন হয়ে অসম মিশ্রণ হয়ে যেতে পারে।
			সমস্ত মাড় মিশ্রণ একবারে সাইজ বক্সে দিয়ে দেয়া	ডোজিং (dosing) এর মাধ্যমে ধাপে ধাপে মাড় মিশ্রণ সাইজ বক্সে দেয়া।

২।	রিপিটিং ওয়ার্প স্ট্রিকস (Repeating Warp Streaks)	ওয়ার্প বিমের বিভিন্ন অংশে রেখা দেখা যায়	প্রি-বিমে টেনশন এর তারতম্য	প্রি-বিমে টেনশন একই রাখতে হবে।
৩।	হার্ড সাইজিং (Hard sizing)	সাইজিং করা সুতা বেশি শক্ত হয়ে যায়	অত্যাধিক সাইজিং	নির্দিষ্ট ফাইবারের জন্য সাইজ এড % অনুকূলে রাখতে হবে।
৪।	অসম সাইজিং (Uneven sizing)	সুতার বিভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন ধরনের সাইজিং হয়	মাড় দ্রবণের ঘনমাত্রা কম বেশি হওয়া	সাইজিং প্রক্রিয়ার সকল পর্যায়ে মাড় দ্রবণের ঘনমাত্রা ঠিক রাখতে হবে।
৫।	চাকচিক্যতা (Shinnery)	সুতার পৃষ্ঠে উজ্জ্বলতা বেড়ে যায়	ড্রায়িং সিলিন্ডার ও ওয়ার্প সুতার মধ্যে ঘর্ষণের কারনে	ড্রায়িং এর সময় ঘর্ষণ কমানোর জন্য ওয়ার্প দ্রুত চালনা করতে হবে অথবা সিলিন্ডার ব্যতিত অন্য ড্রয়িং পদ্ধতি ব্যবহার করতে হবে।
৬।	স্যান্ডি ওয়ার্প (Sandy Warp)	সুতায় দানা দানা অংশ থেকে যায়	সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টসগুলো ঠিকভাবে চূর্ণ করে সাইজ মিক্সিং না করার কারণে	সাইজিং ইনগ্রেডিয়েন্টসগুলো ভালভাবে মাড় মিশ্রণে মিশিয়ে নিতে হবে

৭।	অনুপযুক্ত ড্রায়িং (Improper Drying)	সাইজিং সুতা নরম (কাঁচা) বা অত্যাধিক শক্ত হওয়া	ড্রায়িং এর সময় তাপমাত্রা কম বা অত্যাধিক বেশি থাকলে। এতে সুতা ভেজা থাকলে পরবর্তিতে ব্যাকটেরিয়া আক্রমন করতে পারে।	ড্রায়িং এর সময় সুতা চালনার গতি ও ড্রায়িং তাপমাত্রা যথাযথ রাখতে হবে।
৮।	রিজ বিম(Ridge beam)	ওয়ার্প সুতার বিমে বিভিন্ন অংশের ভিন্ন ভিন্ন ঘনত্ব	সুতার অসম বন্টন ও ঘনত্বের পার্থক্যের জন্য	ওয়ার্প বিমে সুতার ঘনত্ব ও বন্টন ঠিক রাখতে হবে
৯।	সাইজ ড্রপিং (Size Dropping)	কিছু কিছু অংশে মাড় না হওয়া	মাড় দ্রবণের সান্দ্রতা (Viscosity) যথাযথ না থাকা	মাড় দ্রবণের সান্দ্রতা (Viscosity) যথাযথ রাখতে হবে

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন:

১. সাইজিং বলতে কী বুঝায়?
২. সফেনিং এজেন্টগুলোর নাম লেখ।
৩. মাড়ে ব্যবহৃত প্রতিষেধক উপাদানগুলোর নাম লেখ।
৪. স্থির বিদ্যুৎ রোধকারী উপাদানগুলোর নাম কী কী?
৫. মাড়ের ফেনা নিবারণকারী উপাদানগুলোর নাম লেখ।
৬. মাড়ে ব্যবহৃত রঞ্জক উপাদানগুলো কী কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন:

১. সাইজিং এর উদ্দেশ্য লেখ।
২. আঠালো পদার্থের কাজ কী?
৩. সফেনিং এজেন্টের কাজ কী?
৪. প্রতিষেধক উপাদানের কাজ কী?
৫. হাইগ্রোসকোপিক এজেন্ট এর কাজ কী?
৬. সাইজিং-এর সময় কী কী সতর্কতা অবলম্বন করা হয়?

রচনামূলক প্রশ্ন:

১. সাইজিং এর শ্রেণিবিভাগ লেখ।
২. সাইজিং উপকরণের নাম লেখ ও উদাহরণসহ এদের কাজ লেখ।
৩. স্ল্যাসার সাইজিং মেশিনের বর্ণনা দাও।

সমাপ্ত

২০২৫ শিক্ষাবর্ষ

উইভিং-১

কারিগরি শিক্ষা আত্মনির্ভরশীলতার চাবিকাঠি

তথ্য, সেবা ও সামাজিক সমস্যা প্রতিকারের জন্য **'৩৩৩'** কলসেন্টারে ফোন করুন।

নারী ও শিশু নির্যাতনের ঘটনা ঘটলে প্রতিকার ও প্রতিরোধের জন্য ন্যাশনাল হেল্পলাইন সেন্টারের ১০৯ নম্বর-এ (টোল ফ্রি, ২৪ ঘণ্টা সার্ভিস) ফোন করুন।